



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

# Desarrollo de una aplicación web para la gestión centralizada de múltiples marketplaces

**Documento:**

Memoria

**Autor:**

Aleix Ribas Torras

**Director - Codirectora:**

Francisco José Múgica Alvarez

Maria Angela Nebot Castells

**Titulación:**

Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales

**Convocatoria:**

Primavera, 2025

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS



# Resumen

El presente proyecto desarrolla una aplicación web para la gestión centralizada de múltiples marketplaces, concebida como una potente herramienta de automatización y un método unificado para optimizar las operaciones de comercio electrónico. El sector del e-commerce, en constante crecimiento, enfrenta desafíos significativos como la feroz competencia, la complejidad de la infraestructura tecnológica y logística, y los altos costos asociados a la administración de productos, pedidos y pagos en diversos canales de venta, lo que tradicionalmente consume valiosos recursos y tiempo.

Para superar estos obstáculos y aprovechar las oportunidades del comercio en línea, la solución propuesta actúa como un método estratégico y centralizado para administrar eficientemente los canales de venta. Su objetivo principal es centralizar la información y la gestión de pedidos y productos de diferentes marketplaces en una única plataforma, ofreciendo una visión unificada del negocio.

Esta solución representa una primera versión funcional que sienta las bases para lo que, en el futuro, podría evolucionar hacia una plataforma integral de gestión multicanal, capaz de escalar, adaptarse a nuevos marketplaces y ofrecer herramientas avanzadas de análisis, automatización y toma de decisiones para los comercios electrónicos.

# Abstract

This project develops a web application for the centralized management of multiple marketplaces, conceived as a powerful automation tool and a unified method to optimize e-commerce operations. The e-commerce sector, which is constantly growing, faces significant challenges such as an strong competition, the complexity of technological and logistical infrastructure, and the high costs associated with managing products, orders, and payments across various sales channels, raditionally consuming valuable time and resources.

To overcome these obstacles and seize the opportunities of online commerce, the proposed solution acts as a strategic and centralized method for efficiently managing sales channels. Its main goal is to centralize information and the management of orders and products from different marketplaces into a single platform, offering a unified view of the business.

This solution represents a first functional version that lays the groundwork for what could, in the future, evolve into a comprehensive multichannel management platform, capable of scaling, adapting to new marketplaces, and providing advanced tools for analysis, automation, and decision-making for e-commerce businesses.

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objeto . . . . .	1
1.2. Alcance . . . . .	2
1.3. Requerimientos . . . . .	3
1.4. Estado del Arte . . . . .	5
1.5. Justificación . . . . .	6
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>8</b>
2.1. Comercio electrónico y canales de venta en línea . . . . .	8
2.1.1. Plataformas <i>E-commerce</i> . . . . .	9
2.1.2. <i>Marketplaces</i> . . . . .	10
2.2. Arquitectura y tecnologías de una aplicación web . . . . .	12
2.2.1. <i>Frontend</i> . . . . .	13
2.2.2. <i>Backend</i> . . . . .	15
2.2.3. Base de datos . . . . .	17
2.2.4. Comunicación entre el <i>frontend</i> y el <i>backend</i> . . . . .	19

<b>3. Diseño y Desarrollo de la plataforma</b>	<b>23</b>
3.1. Proceso inicial de desarrollo de la plataforma . . . . .	23
3.1.1. Separación de tecnologías <i>frontend</i> y <i>backend</i> . . . . .	23
3.1.2. Herramientas de desarrollo y de control de versiones . . . . .	24
3.2. Diseño de la base de datos . . . . .	26
3.2.1. Bloques de funcionalidades . . . . .	26
3.3. Desarrollo del <i>backend</i> . . . . .	38
3.3.1. Estructuración del proyecto . . . . .	39
3.3.2. Definición de los modelos . . . . .	42
3.3.3. Definición de los <i>serializers</i> . . . . .	44
3.3.4. Definición de las vistas y URLs . . . . .	50
3.3.5. Implementaciones relevantes . . . . .	55
3.4. Desarrollo del <i>frontend</i> . . . . .	58
3.4.1. Estructuración del proyecto . . . . .	59
3.4.2. Desarrollo de vistas y componentes . . . . .	60
<b>4. Resumen del Presupuesto del Proyecto</b>	<b>77</b>
<b>5. Análisis y valoración de las Implicaciones Ambientales y Sociales</b>	<b>79</b>
5.1. Implicaciones Ambientales . . . . .	79
5.1.1. Fase de desarrollo . . . . .	80
5.1.2. Fase de ejecución . . . . .	80

5.1.3. Vida útil . . . . .	81
5.1.4. Fin de vida . . . . .	81
5.2. Implicaciones Sociales . . . . .	82
5.2.1. Fase de desarrollo . . . . .	82
5.2.2. Fase de ejecución y Vida útil . . . . .	82
5.2.3. Fin de vida . . . . .	83
<b>6. Conclusiones</b>	<b>84</b>
6.1. Trabajo futuro . . . . .	85

# Índice de figuras

2.1. Arquitectura de una aplicación web. . . . .	13
2.2. Diagrama de flujo del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC). . .	17
2.3. Tablas de ejemplo de una base de datos para guardar pedidos. . . . .	18
2.4. Ejemplo de consulta Structured Query Language (SQL) y su equivalente en Object Relational Mapping (ORM) para la obtención de dos campos de un registro de una tabla. . . . .	19
2.5. Ejemplo de una petición a una API REST con la correspondiente respuesta en formato JSON. . . . .	21
2.6. Ejemplo de una respuesta a una petición sin y con <i>query parameters</i> . . . . .	22
3.1. Esquema de flujo de creación de un producto y su vinculación con un canal de venta. . . . .	36
3.2. Diagrama de la base de datos . . . . .	37
3.3. Estructura de un proyecto de Django. . . . .	40
3.4. Estructura del proyecto. . . . .	41
3.5. Estructura de los modelos del proyecto. . . . .	44
3.6. Funcionamiento de los <i>serializers</i> . . . . .	45



3.7. Estructura de los <i>serializers</i> del proyecto. . . . .	50
3.8. Estructura de las vistas del proyecto. Los campos $+\{n\}$ representan los métodos que se implementan de forma automática en cada <i>ViewSet</i> y que no ha sido sobreescritos. . . . .	53
3.9. Enrutamiento de todas las URLs del <i>backend</i> con sus correspondientes métodos de los <i>ViewSets</i> . . . . .	54
3.10. Estructura de archivos del <i>frontend</i> de la plataforma. . . . .	60
3.11. Menú lateral de navegación de la plataforma. . . . .	61
3.12. Vista general de pedidos con algunos pedidos de ejemplo. . . . .	63
3.13. Vista detallada de un pedido concreto. . . . .	64
3.14. Campos editables de un pedido dependiendo de su origen. . . . .	65
3.15. Modal de edición de productos de un pedido. . . . .	66
3.16. Proceso de búsqueda de productos con <i>debounce</i> . . . . .	66
3.17. Información general del pedido. . . . .	67
3.18. Información del cliente del pedido. . . . .	68
3.19. Campos de información del cliente bloqueados. . . . .	68
3.20. Información de productos del pedido. . . . .	69
3.21. Tarjeta de resumen del pedido antes y después de intentar guardar. . . . .	70
3.22. Vista general de productos con algunos productos de ejemplo. . . . .	71
3.23. Agrupación de variantes de un producto en la vista general de productos. . . . .	72
3.24. Vista detallada de un producto concreto. . . . .	72
3.25. Vista de inicio de la plataforma. . . . .	74



3.26. Secciones de la vista de inicio. . . . .	76
4.1. Presupuesto del proyecto. . . . .	78

# Acrónimos

**API** Application Programming Interface.

**CRM** Customer Relationship Management.

**CSS** Cascading Style Sheets.

**HTML** HyperText Markup Language.

**JSON** JavaScript Object Notation.

**MVC** Modelo-Vista-Controlador.

**ORM** Object Relational Mapping.

**REST** Representational State Transfer.

**SKU** Stock Keeping Unit.

**SQL** Structured Query Language.

# Capítulo 1

## Introducción

En este primer capítulo se presenta una introducción al proyecto con el objetivo de contextualizar el trabajo realizado e ilustrar la motivación detrás del mismo. Se describen los objetivos del proyecto, su alcance, el conjunto de requerimientos que se han establecido, el estado del arte y la justificación de la elección.

### 1.1. Objeto

En los últimos años, el comercio electrónico se ha consolidado como una parte fundamental de la economía global. La capacidad de comprar y vender productos y servicios a través de internet ha transformado la interacción de las empresas con sus clientes, propiciando la aparición de nuevos canales de venta en línea que permiten llegar a un público más amplio y diversificado, a diferencia de la dependencia previa en tiendas físicas o distribuidores locales.

No obstante, el comercio electrónico no es tan sencillo como podría parecer en primera instancia y las empresas deben enfrentar una serie de desafíos para establecer y mantener una presencia efectiva en línea. Entre estos desafíos se encuentran la gestión de múltiples plataformas de venta, la sincronización de inventarios y de precios, la logística de envíos, entre muchos otros.

Para ayudar a las empresas a superar estos obstáculos, han surgido diversas soluciones,

destacando las plataformas e-commerce y los marketplaces. Estas plataformas permiten a las empresas acceder a un mercado más amplio, como es el comercio en línea, de manera más sencilla y menos costosa. Sin embargo, la gestión de múltiples plataformas y marketplaces puede resultar complicada y consumir mucho tiempo, especialmente para las pequeñas y medianas empresas que no cuentan con los recursos necesarios para gestionar cada canal de venta de manera individual.

En este contexto, el objetivo principal de este proyecto es crear y desarrollar una plataforma web diseñada específicamente para permitir a los comerciantes centralizar la gestión de pedidos, productos y envíos en múltiples canales de venta en línea. Esta solución integral busca simplificar y optimizar la expansión de negocios al permitir a los comerciantes cargar sus productos en la plataforma central y, desde allí, publicarlos eficientemente en distintos canales de venta en línea. Además, la plataforma proporcionará herramientas para gestionar los pedidos y envíos de manera centralizada, lo que permitirá a los comerciantes ahorrar tiempo y recursos al evitar la necesidad de gestionar cada canal de venta por separado.

## 1.2. Alcance

El proyecto abarca el diseño y desarrollo de una plataforma web para la centralización y gestión de múltiples canales de venta en línea.

El alcance del proyecto puede ser descrito con los siguientes puntos clave:

- Desarrollo de una plataforma web que permita a los comerciantes gestionar pedidos, productos y envíos de manera centralizada.
- Diseño de una arquitectura escalable y modular que facilite la escalabilidad y el mantenimiento de la plataforma.
- Optimización de la expansión comercial mediante una plataforma centralizada, con enfoque en la automatización operativa y la facilidad de uso para comerciantes sin conocimientos técnicos.

Para lograr satisfacer estos puntos clave, se desarrollarán las siguientes tareas:

- **Diseño de una base de datos:** Se diseñará y creará una base de datos que permitirá la gestión de clientes, pedidos y productos. Este proceso implica definir los bloques clave de la aplicación para estructurar los datos y asegurar la escalabilidad.
- **Desarrollo de un *backend*:** Se diseñará y desarrollará un *backend* para que los datos provenientes del *frontend* o de las Application Programming Interface (API)s de terceros puedan ser gestionados, proporcionando la lógica de la aplicación.
- **Desarrollo de un *frontend*:** Se diseñará y desarrollará un *frontend* que proporcionará una interfaz intuitiva y dinámica, implementando una arquitectura basada en componentes reutilizables.
- **Desarrollo de una API:** Se desarrollará una API que permitirá la comunicación entre el *frontend* y el *backend*, facilitando la integración con otros sistemas y plataformas.

No obstante, las siguientes tareas no están incluidas en el alcance del proyecto:

- **Desarrollo de un sistema de autenticación:** No se desarrollará un sistema de autenticación de usuarios.
- **Integración con sistemas externos:** No se contempla la integración con sistemas externos o plataformas de terceros.
- **Desarrollo de herramientas de análisis:** No se desarrollarán herramientas de análisis o informes avanzados.
- **Despliegue en producción:** No se realizará el despliegue de la plataforma en un entorno de producción.

## 1.3. Requerimientos

En el mundo del desarrollo del software es bastante habitual dividir los requisitos en dos categorías: los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales. Los primeros describen las funcionalidades que debe tener el sistema, centrándose en acciones, comportamientos e interacciones específicas del usuario. Por otro lado, los segundos describen las características no funcionales del sistema, como el rendimiento, la escalabilidad o la seguridad.

Empezando por los requisitos funcionales, se identifican los siguientes:

- **RF1 - Gestión de pedidos:** Los usuarios deben poder gestionar los pedidos de los clientes, lo que incluye la creación, edición y eliminación de pedidos. Además, deben poder asignar estos pedidos a diferentes canales de venta en línea y editar sus atributos, como estado del pedido, fecha de entrega y detalles del cliente.
- **RF2 - Gestión de productos:** Los usuarios deben poder añadir, editar y eliminar productos de la plataforma. Adicionalmente deben poder asignar estos productos a diferentes canales de venta en línea y editar sus atributos, como precio, stock e imágenes.
- **RF3 - Gestión de envíos:** Los usuarios deben poder gestionar los envíos de los pedidos, lo que incluye la asignación de métodos de envío, seguimiento de envíos y actualización del estado de los envíos.
- **RF4 - Integración de herramientas básicas de análisis:** Los usuarios deben poder acceder a herramientas básicas de análisis que les permitan visualizar el rendimiento de sus ventas, pedidos y productos. Esto incluye gráficos y estadísticas sobre ventas, pedidos y productos.

Respecto a los requisitos no funcionales, se identifican los siguientes:

- **RNF1 - *Stack* tecnológico:** La plataforma debe ser desarrollada utilizando tecnologías modernas y populares, como React para el *frontend*, Django para el *backend* y PostgreSQL para la base de datos.
- **RNF2 - Escalabilidad:** El diseño de la plataforma debe permitir añadir nuevas funcionalidades y canales de venta en el futuro sin necesidad de cambios significativos en la estructura de la base de datos o de la lógica de ninguna de las partes de la aplicación.
- **RNF4 - Usabilidad:** La plataforma debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios gestionar sus productos, pedidos y envíos de manera sencilla. Se pone un especial énfasis en la automatización de procesos para los comerciantes, eliminando la necesidad de personal técnico especializado.
- **RNF5 - Rendimiento:** La plataforma debe operar con un buen rendimiento para que los usuarios puedan trabajar de manera fluida y sin problemas. Esto incluye la optimización de la entrega de datos entre el *frontend* y el *backend*, así como la gestión eficiente de los recursos del servidor.
- **RNF6 - Mantenibilidad:** El código y la arquitectura de la plataforma deben estar

diseñados para facilitar el mantenimiento, permitiendo corregir errores y añadir nuevas funcionalidades de manera sencilla.

## 1.4. Estado del Arte

El comercio electrónico global ha experimentado un crecimiento extraordinario, alcanzando los 6.15 billones de dólares en 2024, lo que representa más del 21.5 % de las ventas minoristas totales a nivel mundial. Este sector continuará expandiéndose hasta los 7.39 billones de dólares para finales de 2025, representando el 23.6 % de todas las ventas minoristas [1]. Por lo que hace España, el comercio electrónico superó los 23114 millones de euros en el segundo trimestre de 2024, registrando un crecimiento interanual del 12,8 % [2].

En este contexto, los consumidores realizan en promedio el 42 % de sus compras online a través de marketplaces, y el 92 % de los consumidores estadounidenses esperan usar marketplaces al mismo nivel o más en el futuro [3]. Sin embargo, la complejidad operacional representa el principal obstáculo para las empresas que operan en múltiples marketplaces. Los retailers enfrentan desafíos significativos relacionados con sistemas fragmentados, falta de integración de APIs propietarias y ausencia de visibilidad de inventario en tiempo real. La gestión manual de pedidos se vuelve prácticamente imposible cuando aumentan los volúmenes o cuando se opera en varias plataformas simultáneamente. Sin una visión general centralizada, aumenta la posibilidad de errores en el mantenimiento del stock, incluyendo sobreventas y retrasos en actualización de pedidos [4].

Las aplicaciones omnicanal son una solución ya existente. De hecho, el mercado de soluciones omnicanales, que facilita la integración de múltiples canales de venta, estaba valorado en 5.96 mil millones de dólares en 2021 y, para finales de 2025, este mercado alcanzará los 10.13 mil millones de dólares, con proyecciones de llegar a 25.35 mil millones para 2032, exhibiendo una tasa de crecimiento anual del 14 % [5][6].

Sin embargo, muchas empresas encuentran grandes dificultades para entender e implementar correctamente este tipo de soluciones omnicanales. Aunque el 90 % de los expertos en marketing considera imprescindible tener una visión unificada del cliente multicanal, solo un 20 % de los comercios logra aplicarla realmente en su operativa diaria, lo que evidencia una



brecha importante entre la teoría y la práctica [7]. Por este motivo, se presenta la necesidad de una plataforma que facilite el transcurso de integración y acerque mucho más al perfil no técnico a la implementación de una solución omnicanal.

## 1.5. Justificación

Actualmente la venta en línea es una de las formas más comunes de comercio. La facilidad y la comodidad de poder comprar desde casa han hecho que cada vez más personas opten por esta forma de compra, pues se ofrece un catálogo mucho más amplio que en el comercio convencional al alcance de unos solos clics. Adicionalmente, la pandemia de la COVID-19 ha acelerado este proceso; muchas tiendas físicas se vieron obligadas a cerrar y optaron por empezar a vender sus productos en línea, donde no se requiere ni de un local físico ni de tanto personal para hacer llegar sus productos al cliente final.

Sin embargo, la venta en línea no es tan sencilla como puede parecer en un inicio. Existe una gran variedad de canales de venta en línea, como pueden ser los *marketplaces* o las tiendas en línea, comúnmente llamadas *e-commerce*. Cada uno de estos canales tiene sus propias características y un funcionamiento propio, lo que hace que cada uno de ellos tenga sus facilidades y complejidades.

Los gigantes Amazon, eBay, AliExpress, entre otros, se presentan como *marketplaces* y son en gran parte responsables de que la competencia en la venta en línea sea mucho tan dura. Los llamados *marketplaces* ofrecen una plataforma donde cualquier persona puede vender sus productos a cambio de una comisión por cada venta realizada. Esto ha hecho que muchos pequeños comercios se vean forzados a vender sus productos en estos *marketplaces*, pues es la única forma de llegar a un público más amplio.

Por otro lado, soluciones como Shopify y WooCommerce ofrecen una plataforma para crear una tienda en línea de manera relativamente sencilla. Estas soluciones permiten a los comerciantes tener su propia tienda en línea, donde pueden vender sus productos sin necesidad de pasar por la comisión que toman los *marketplaces*. No obstante, llegar a un público amplio es mucho más complicado, pues no se cuenta con la visibilidad que ofrece este otro canal.

Tanto en las tiendas en línea propias como en los *marketplaces* existe una dificultad común: la elevada barrera de entrada para quienes no están familiarizados o interesados en el entorno digital. Para vender en línea, es necesario entender tanto el funcionamiento general de estas plataformas como ciertos aspectos técnicos, ya sea para montar una tienda propia o para integrar productos en un *marketplace*.

Además, gestionar múltiples canales de venta suele ser una tarea compleja, ya que cada plataforma tiene sus propias reglas y formas de operar. Esto implica administrar productos, pedidos, clientes y envíos de forma separada, lo que ralentiza el proceso de venta y lo hace inviable cuando los volúmenes de venta aumenta.

Con todo esto, han surgido soluciones que permiten a los comercios gestionar sus productos en distintos canales de venta en línea, pero estas soluciones suelen ser complejas y requieren de un conocimiento técnico avanzado para su implementación. Por lo tanto, se hace necesario un enfoque más accesible y sencillo para los pequeños comercios que desean expandir su presencia en línea sin complicaciones técnicas.

Por ello, se plantea la creación de una plataforma que permita a los comercios centralizar y gestionar, de manera sencilla y eficiente, sus productos en distintos canales de venta en línea. Esta plataforma permitiría a los comercios tener una visión global de sus productos, de sus pedidos y de sus clientes en un único lugar. De este modo, un negocio podría expandir su mercado a distintos canales de venta en línea en pocos pasos y sin necesidad de tener conocimientos técnicos.

# Capítulo 2

## Marco Teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico que sustenta el desarrollo de la aplicación web para la gestión centralizada de múltiples *marketplaces*. Se abordan conceptos clave relacionados con el comercio en línea, sus dificultades y sus múltiples vertientes. Además, se exploran las tecnologías y herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación, así como las metodologías de trabajo adoptadas durante el proceso.

### 2.1. Comercio electrónico y canales de venta en línea

En los últimos años, el comercio electrónico se ha convertido en una parte fundamental de la economía global. La capacidad de comprar y vender productos y servicios a través de internet ha transformado la forma en que las empresas interactúan con sus clientes. Este fenómeno ha dado lugar a la aparición de nuevos canales de venta, los llamados canales de venta en línea, que permiten a las empresas llegar a un público más amplio y diversificado, donde antes dependían de tiendas físicas o distribuidores locales.

No obstante, el comercio electrónico no es tan fácil como puede parecer en primera instancia. Existen tres grandes desafíos que las empresas deben enfrentar: la competencia, la infraestructura tecnológica y logística.

En internet todo el mundo juega con las mismas reglas; las facilidades que ofrece este medio

son iguales para todos. El factor de proximidad al cliente ya no es el diferencial, sino la capacidad de ofrecer un producto o servicio que se diferencie del resto, tanto en calidad, precio o experiencia de compra. Esto genera que la competencia sea feroz, y las empresas deben encontrar formas innovadoras de destacar entre la multitud, tal como podrían ser las promociones, el marketing digital o la experiencia de usuario.

Por otro lado, el comercio electrónico requiere de una infraestructura tecnológica que permita listar productos, gestionar pedidos y pagos, y mantener una comunicación fluida con los clientes. Esto implica no solo contar con un sitio web atractivo y funcional, sino también con sistemas de gestión de inventario, plataformas de pago seguras y herramientas de análisis de datos que permitan tomar decisiones informadas. Todo esto puede resultar costoso y complicado de implementar, especialmente para pequeñas y medianas empresas que no cuentan con los recursos necesarios, ni en términos de personal, ni de dinero.

Por último, la logística es otro de los grandes retos del comercio electrónico. En el comercio tradicional, los productos se entregan directamente al cliente en la tienda. En el comercio electrónico, las empresas deben gestionar el almacenamiento, el envío y la entrega de productos a los clientes, lo que puede resultar complicado y costoso. La gestión de inventarios, la selección de proveedores de transporte y la coordinación de envíos son solo algunos de los aspectos logísticos que las empresas deben tener en cuenta para garantizar una experiencia de compra satisfactoria que cumpla con las expectativas de los clientes.

Estos tres factores son solo algunos de los muchos desafíos que enfrentan las empresas en el comercio electrónico. Por este mismo motivo, diferentes soluciones han surgido para ayudar a las empresas a superar estos obstáculos y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece el comercio en línea. Entre estas soluciones se encuentran dos que destacan por encima de las demás: las plataformas *e-commerce* y los *marketplaces*. Ambas ofrecen a las empresas la posibilidad de vender sus productos y servicios en línea, pero lo hacen de maneras diferentes.

### 2.1.1. Plataformas *E-commerce*

Diseñar y programar una tienda en línea desde cero puede ser un proceso largo y costoso. Una tienda en línea no es una simple página web, sino un sistema complejo que debe gestionar

una gran cantidad de información, como productos, precios, inventarios, pedidos y clientes.

Muchas empresas optan por utilizar las llamadas plataformas *e-commerce*. Una plataforma *e-commerce* es una aplicación que permite a las empresas crear y gestionar su propia tienda en línea en relativamente pocos pasos. Existen muchas plataformas *e-commerce*, pero todas se caracterizan por ofrecer una serie de herramientas y funcionalidades por defecto de manera que las empresas puedan crear su tienda en línea sin necesidad de tener conocimientos técnicos avanzados. Estas plataformas suelen incluir plantillas de diseño, sistemas de gestión de inventario, herramientas de marketing y análisis, y opciones de pago seguras. Además, muchas de ellas ofrecen integraciones con otros servicios y funcionalidades adicionales, todo bajo los llamados *plugins* [8].

Todo este conjunto de facilidades hacen que el uso de plataformas *e-commerce* sea una opción atractiva para muchas empresas, especialmente para aquellas que están comenzando en el comercio electrónico o que no cuentan con los recursos necesarios para desarrollar su propia tienda en línea desde cero. Sin embargo, también existen desventajas asociadas al uso de estas plataformas. Por ejemplo, las empresas pueden tener menos control sobre el diseño y la funcionalidad de su tienda en línea, y pueden estar sujetas a las políticas y tarifas de la plataforma, entre muchas otras cosas. Además, algunas plataformas pueden no ser escalables o flexibles lo suficiente como para adaptarse a las necesidades cambiantes de una empresa en crecimiento.

Existe una amplia variedad de plataformas *e-commerce* en el mercado, cada una con sus propias características y funcionalidades. Algunas de las más populares son Shopify, WooCommerce (*plugin* de WordPress), Magento y PrestaShop. Cada una de estas plataformas tiene sus propias ventajas y desventajas, y la elección de la plataforma adecuada dependerá de las necesidades, objetivos específicos y las dimensiones de cada empresa.

### 2.1.2. *Marketplaces*

Los *marketplaces* son plataformas en línea que permiten a las empresas vender sus productos y servicios a través de un canal de venta compartido. A diferencia de las plataformas *e-commerce*, donde las empresas crean y gestionan su propia tienda en línea, los *marketplaces*

permiten a las empresas listar sus productos y servicios junto con los de otras empresas en una única plataforma. Esto significa que las empresas pueden aprovechar la audiencia y el tráfico del *marketplace* para llegar a nuevos clientes sin necesidad de invertir en marketing o publicidad.

Aquí radica realmente la ventaja de los *marketplaces*: la posibilidad de llegar a un público más amplio y diversificado sin necesidad de invertir grandes cantidades de dinero en marketing o publicidad. Tanto en los *e-commerce* tradicionales (tiendas en línea creadas desde cero) como en las plataformas *e-commerce*, las empresas deben invertir considerables cantidades de dinero para atraer tráfico a su tienda en línea, mientras que en los *marketplaces* el tráfico ya está allí, lo que significa que las empresas pueden aprovecharlo para aumentar sus ventas y llegar a nuevos clientes.

No obstante, este tipo de plataformas también tienen sus desventajas. En primer lugar, todos los productos acostumbran a estar bajo una comisión de manera que la empresa o bien debe subir el precio de su producto o asumir la pérdida de margen. Está comisión puede rondar entre el 10 % y el 20 %. En segundo lugar, los *marketplaces* pueden ser muy competitivos, pues un mismo producto puede ser vendido por distintas empresas, dando lugar a una guerra de precios que puede afectar la rentabilidad de las empresas. Por último, en un *marketplace* la empresa no tiene ningún tipo de control sobre la experiencia de compra del cliente, lo que puede afectar la percepción de la marca y la lealtad del cliente, además de que debe someterse a la política de la plataforma, que muchas veces puede no ser beneficiosa para la empresa y puede llegar a afectar sus operaciones.

Existen múltiples *marketplaces*, tanto de productos físicos, como Amazon, eBay o AliExpress, como de productos digitales o servicios, como Udemy, Uber o Glovo. Cada uno de estos tiene sus propias características y funcionalidades, y la elección del *marketplace* adecuado dependerá de las necesidades y objetivos específicos de cada empresa. Es importante destacar que el uso de una plataforma *e-commerce* no excluye la posibilidad de listar productos o servicios en un *marketplace*. De hecho, muchas empresas optan por combinar ambas estrategias para maximizar su alcance y diversificar sus canales de venta, aprovechando las ventajas que ofrece cada una de estas opciones [9].

## 2.2. Arquitectura y tecnologías de una aplicación web

En el mundo del software existen dos tipos de aplicaciones: las aplicaciones de escritorio y las aplicaciones web. Las aplicaciones de escritorio son aquellas que se instalan en un ordenador y se ejecutan de forma local, mientras que las aplicaciones web son aquellas que se ejecutan en un servidor y se acceden a través de un navegador web.

Desde los inicios del desarrollo de software, las aplicaciones de escritorio han sido la norma. Sin embargo, en los últimos años ha habido un cambio significativo hacia el desarrollo de aplicaciones web, pues el avance de las distintas tecnologías web y la conectividad a internet han mitigado considerablemente las desventajas que anteriormente presentaban [10].

Las aplicaciones de escritorio no requieren de un servidor externo para funcionar, toda la lógica se encuentra en el ordenador del usuario y es este mismo quien lo ejecuta. Esto hace que la aplicación sea más rápida y eficiente, ya que no hay necesidad de enviar datos a través de internet. No obstante, esto también significa que el usuario debe instalar la aplicación en su ordenador y mantenerla actualizada, lo que puede ser un inconveniente [11].

Por otro lado, las aplicaciones web sí que requieren de un servidor externo para funcionar. Esto significa que el usuario no necesita instalar nada en su ordenador, ya que la aplicación se ejecuta en el servidor y se accede a través de un navegador web. Este paradigma de desarrollo permite que la aplicación sea más accesible, pues se puede acceder a la aplicación desde cualquier dispositivo y lugar con conexión a internet. Además, como todo se encuentra en el servidor y no en el usuario, las actualizaciones son mucho más inmediatas. Sin embargo, esto también significa que la aplicación puede ser más lenta y menos eficiente debido a que la lógica y los datos no se encuentran en el ordenador del usuario, sino en el servidor [11].

La mejor conectividad a internet y el avance de las tecnologías web han permitido que las aplicaciones web sean cada vez más rápidas y eficientes. Esto ha llevado a un aumento en la popularidad de las aplicaciones web, y muchas empresas están optando por desarrollar aplicaciones web en lugar de aplicaciones de escritorio.

Con todo esto, se ha formado lo que se conoce como arquitectura web, que hace referencia a la forma en que se organiza y estructura el software. Esto incluye la forma en que se

comunican los diferentes componentes de la aplicación, así como la forma en que se almacenan y gestionan los datos. Todas las aplicaciones web están compuestas por tres componentes principales: el cliente, la lógica de negocio y la base de datos.

Estos tres componentes se dividen en dos bloques: el *frontend* y el *backend*. El *frontend* es la parte de la aplicación que interactúa con el usuario, es decir, el cliente, mientras que el *backend* es la parte de la aplicación que se encarga de gestionar los datos y la lógica de negocio. Ambos bloques se comunican entre sí a través de una API, que es un conjunto de reglas y protocolos que permiten que diferentes componentes de software se comuniquen entre sí. Todo esto se puede ver en la figura 2.1.

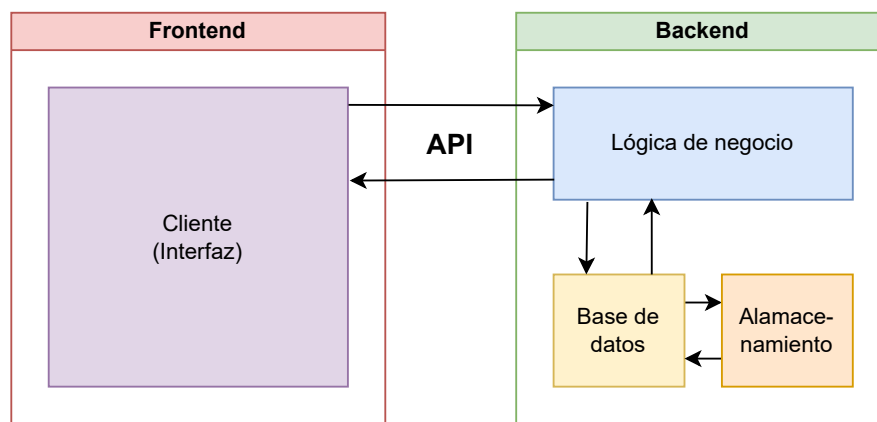


Figura 2.1: Arquitectura de una aplicación web.

### 2.2.1. *Frontend*

El *frontend* es la parte de la aplicación que interactúa con el usuario. Esto incluye la interfaz de usuario, que es la parte de la aplicación que el usuario ve y con la que interactúa, así como la lógica de presentación, que es la parte de la aplicación que se encarga de mostrar los datos al usuario. El *frontend* se desarrolla principalmente utilizando HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) y JavaScript, tecnologías que se ejecutan de manera nativa en los navegadores.

El HTML es el lenguaje de marcado utilizado para estructurar el contenido de una página web. El CSS es el lenguaje utilizado para dar estilo a una página web, es decir, para definir cómo se verá el contenido estructurado por el HTML. Por último, JavaScript es un lenguaje



de programación que se utiliza para añadir interactividad a una página web, es decir, para permitir que el usuario interactúe con la aplicación.

Con todo esto, el servidor envía todo este contenido al usuario de manera que su navegador lo pueda representar, en caso del HTML y el CSS, y ejecutar, en caso del JavaScript.

Desarrollar aplicaciones de manera nativa, es decir, utilizando HTML, CSS y JavaScript sin el apoyo de ninguna librería o herramienta adicional, puede ser complicado, tedioso y poco eficiente. Para facilitar esta tarea, existen distintos *frameworks* que proporcionan un conjunto de herramientas y funcionalidades pensadas para abstraer la complejidad del desarrollo. De esta manera, los *frameworks* cumplen principalmente dos propósitos:

- **Ahorrar tiempo:** Los *frameworks* permiten al desarrollador ahorrar tiempo ofreciendo funcionalidades predefinidas a problemas comunes o recurrentes. En el caso de una aplicación web, esto puede incluir la gestión de rutas, la gestión del estado de la aplicación, la gestión de formularios, entre otros [12].
- **Garantizar buenas prácticas de desarrollo:** Los *frameworks* suelen seguir patrones de diseño y buenas prácticas de desarrollo que ayudan a los desarrolladores a escribir código limpio, mantenible y escalable. Adicionalmente ofrecen características de seguridad por defecto, de manera que el desarrollador no tiene que implementar sus propias medidas de seguridad que pueden resultar ser vulnerables. Un ejemplo es la autenticación de usuarios, donde el *framework* se encarga de gestionar la creación y validación de los *tokens* de acceso, así como la gestión de sesiones [12].

Algunos de los *frameworks* más populares para el desarrollo de *frontend* son React, Angular y Vue.js. En el caso de este proyecto, se ha optado por utilizar React, un *framework* desarrollado por Facebook que en los últimos años se ha convertido en un estándar de la industria. React es un *framework* basado en componentes, lo que significa que la interfaz de usuario se divide en unidades independientes y reutilizables, facilitando así la creación de aplicaciones más complejas y escalables.

React se desarrolla utilizando JavaScript, un lenguaje de programación de tipado dinámico, lo que significa que no requiere de declarar el tipo de las variables al momento de crearlas. Esta característica, si bien ofrece flexibilidad, puede provocar errores difíciles de detectar. Para

solventarlo, existe TypeScript, un lenguaje que extiende JavaScript añadiendo tipado estático [13]. Con TypeScript, el desarrollador puede especificar el tipo de las variables, permitiendo que los errores de tipado se detecten en tiempo de interpretación. Aunque los navegadores solo interpretan JavaScript, el código en TypeScript se transpila automáticamente a JavaScript. Por este motivo, en este proyecto se ha decidido utilizar TypeScript para mejorar la calidad y la robustez del código [14].

Finalmente, otro motivo relevante para la elección de React es su gran comunidad de desarrolladores, así como la amplia disponibilidad de librerías y herramientas que extienden sus funcionalidades básicas. La elección de React y el detalle de su funcionamiento se explican en profundidad en la sección 3.4.

### 2.2.2. *Backend*

El *backend* es la parte de la aplicación que administra la funcionalidad general de la aplicación. Cuando el usuario interactúa con el *frontend*, la interacción envía una solicitud al *backend* para que la procese y devuelva una respuesta [15]. De este modo, el *backend* se encarga de gestionar la lógica de negocio, es decir, es la parte de la aplicación que se encarga de procesar los datos y realizar las operaciones necesarias para realizar las distintas funcionalidades de ésta. Adicionalmente contiene la base de datos, que es donde se almacenan todos los datos de la aplicación.

A diferencia del *frontend*, el *backend* no se ejecuta en el navegador del usuario, sino en un servidor. Esto significa que el *backend* puede utilizar lenguajes de programación y tecnologías que no son compatibles con los navegadores, como Java, Python o Ruby. No obstante, un factor que si tiene en común con el *frontend* es la existencia de *frameworks*.

Para el desarrollo de este proyecto se ha decidido utilizar Django, un *framework* escrito en Python. Django es un *framework* un tanto especial, ya que permite desarrollar tanto el *frontend* como el *backend* de una aplicación web. Sin embargo, en este proyecto se ha optado por utilizar Django únicamente para el desarrollo del *backend*, dejando el *frontend* a cargo de React, pues se considera que es la mejor opción para el desarrollo de aplicaciones web modernas. En cuanto al aspecto más técnico, Django está basado en el modelo MVC, un

patrón de diseño que separa la lógica en tres componentes principales: el modelo, que se encarga de gestionar los datos; la vista, que se encarga de mostrar los datos al usuario; y el controlador, que se encarga de gestionar la interacción entre el modelo y la vista [16].

El funcionamiento del modelo MVC se representa en la figura 2.2. Para entender mejor este flujo, se puede tomar como ejemplo una acción concreta dentro del proyecto: acceder a la sección de productos de la aplicación. A continuación, se explica paso a paso lo que ocurre en ese proceso:

1. **Solicitud del usuario** El usuario accede a la sección de productos desde el *frontend*, ya sea a través de un menú o directamente introduciendo una URL. Esta acción genera una solicitud HTTP que se envía a un *endpoint* del *backend* (paso 1 en la figura).
2. **Recepción por parte del controlador:** El *endpoint* está vinculado a una función del controlador, que es el encargado de procesar la solicitud. En este caso, el controlador interpreta que se necesita acceder a los datos de los productos y actúa en consecuencia (paso 2).
3. **Consulta al modelo:** El controlador solicita la información al modelo correspondiente, es decir, a los productos. El modelo representa la estructura de datos y contiene la lógica necesaria para interactuar con la base de datos de manera más sencilla y segura (paso 3).
4. **Respuesta del modelo:** El modelo realiza la consulta a la base de datos y devuelve al controlador los datos solicitados, en este caso, la lista de productos (paso 4).
5. **Selección de la vista:** Con los datos recibidos, el controlador selecciona la vista adecuada para estructurar la respuesta. Esta vista se encarga de preparar los datos en un formato que el *frontend* pueda interpretar, normalmente JavaScript Object Notation (JSON) (paso 5).
6. **Respuesta al usuario:** La vista estructurada en formato JSON se devuelve al controlador, que finalmente la envía como respuesta al usuario. El *frontend* recibe estos datos y se encarga de representarlos en la interfaz gráfica, mostrando al usuario la información solicitada: los productos (paso 6).

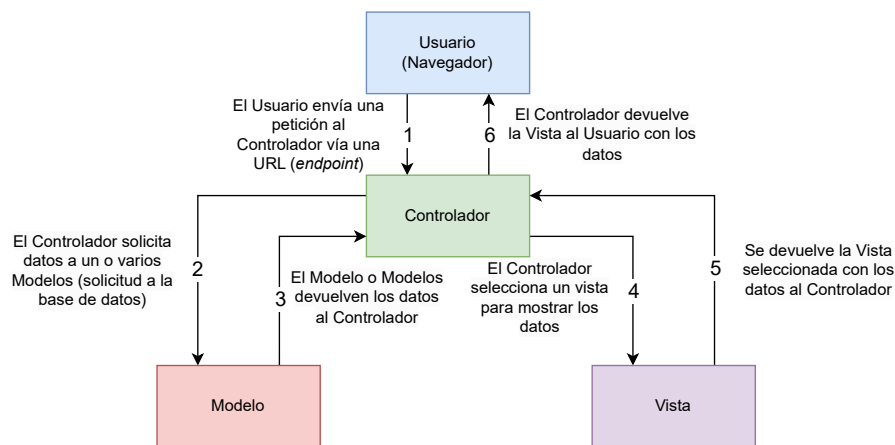


Figura 2.2: Diagrama de flujo del patrón de diseño MVC.

Una mayor profundidad sobre el funcionamiento de los modelos y la base de datos se puede encontrar en la sección 2.2.3 y sobre la comunicación entre el *frontend* y el *backend* en la sección 2.2.4.

### 2.2.3. Base de datos

La base de datos es una colección de datos electrónicamente almacenados y organizados de manera que se puedan acceder, gestionar y actualizar fácilmente. En el caso de una aplicación web, la base de datos se utiliza para almacenar toda la información necesaria para el funcionamiento de ésta [17].

Existen distintos tipos de bases de datos, pero las más comunes son las bases de datos relacionales y las bases de datos no relacionales. Las bases de datos relacionales almacenan los datos en tablas, donde cada fila representa un registro y cada columna representa un campo. Este tipo de base de datos es ideal para aplicaciones que requieren una estructura de datos rígida y bien definida. Por otro lado, las bases de datos no relacionales almacenan los datos en formatos más flexibles, como documentos o pares clave-valor. Este tipo de base de datos es ideal para aplicaciones que requieren una estructura de datos más flexible y escalable [18].

En este proyecto se ha optado por utilizar una base de datos relacional, pues la mayoría de los datos que se gestionan son estructurados y requieren una relación entre ellos. Así pues, se ha decidido usar PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional de código

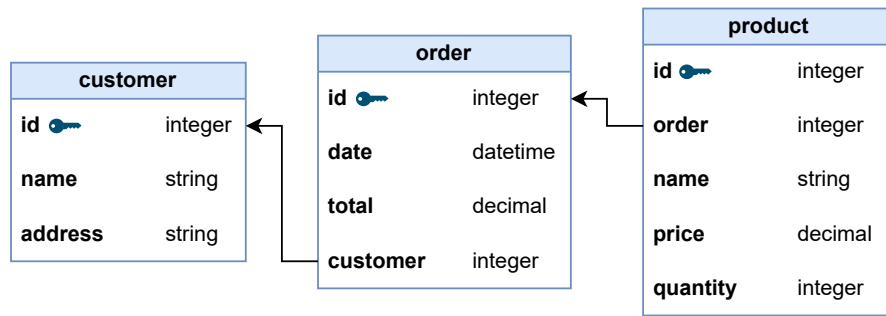


Figura 2.3: Tablas de ejemplo de una base de datos para guardar pedidos.

abierto que funciona de manera nativa con Django.

Con el tipo de base de datos definido, es fundamental comprender el funcionamiento básico de una base de datos relacional. Este tipo de base de datos organiza la información en tablas, cada una con un nombre específico. Las tablas están compuestas por un conjunto fijo de columnas, que representan los campos o atributos de los datos, y un conjunto variable de filas, donde cada una corresponde a un registro u objeto dentro de la tabla. Cada fila, es decir, cada registro, tiene un identificador único conocido como clave primaria, que permite distinguirlo de los demás registros de la tabla y relacionarlo con otras tablas a partir de claves foráneas. Las claves foráneas son columnas que establecen una relación entre dos o más tablas, permitiendo que los datos de una tabla se vinculen con los datos de otras. Esto es especialmente útil para representar relaciones entre diferentes entidades dentro de la base de datos, como por ejemplo, la relación entre un pedido, el cliente que lo ha realizado y sus productos asociados, tal como se muestra en la figura 2.3.

Para crear, modificar, eliminar y consultar los datos de una base de datos relacional, se utiliza SQL, un lenguaje de programación diseñado específicamente para gestionar bases de datos. SQL permite realizar operaciones como la creación de tablas, la inserción de datos, la actualización de registros y la consulta de información [19]. No obstante, realizar consultas SQL directamente puede ser complicado y propenso a errores, especialmente en aplicaciones más complejas. Hacer consultas correctamente es una tarea difícil, pues pequeños errores pueden llevar a alterar permanentemente las bases de datos, saturar el servidor con peticiones demasiado grandes, entre muchas otras cosas. Además, si no son gestionadas correctamente, existe el riesgo de que atacantes externos puedan obtener información o acceder a cuentas mediante los conocidos *SQL Injections*. Por este conjunto de motivos, Django ofrece una capa

de abstracción llamado sistema ORM (*Object-Relational Mapping*), que permite interactuar con la base de datos utilizando objetos y clases de Python en lugar de escribir consultas SQL directamente. De esta manera, con ORM cada tabla de la base de datos es representada por lo que se llama un modelo, que es una clase de Python que define la estructura de la tabla y sus relaciones con otras tablas. Cada instancia de un modelo representa una fila en la tabla correspondiente, y los atributos de la clase representan las columnas de la tabla. Este enfoque se puede ver ejemplificado en la figura 2.4, donde se muestra una consulta SQL y su equivalente en ORM para obtener los campos `total` y `date` del registro que tiene `customer = 7` de la tabla `order`.

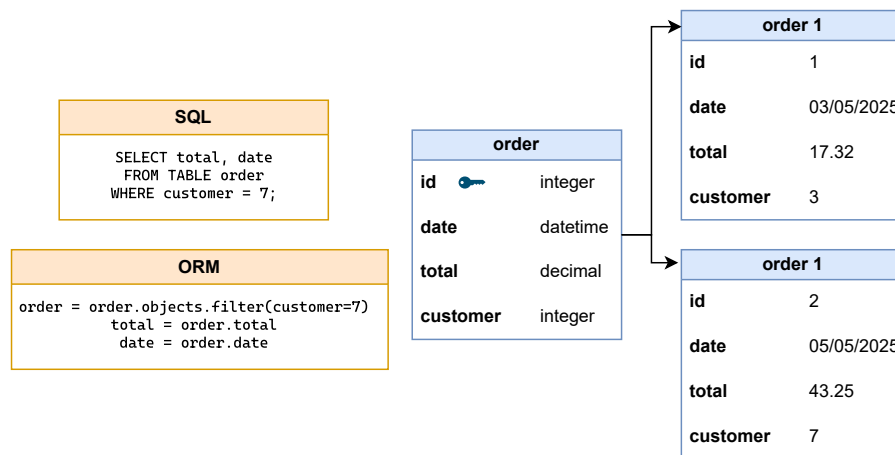


Figura 2.4: Ejemplo de consulta SQL y su equivalente en ORM para la obtención de dos campos de un registro de una tabla.

## 2.2.4. Comunicación entre el *frontend* y el *backend*

En una aplicación web, la comunicación entre el *frontend* y el *backend* se realiza a través de una API (*Application Programming Interface*). Esta interfaz define un conjunto de normas y protocolos que permiten el intercambio de datos entre ambos componentes. Cuando el usuario interactúa con el *frontend*, por ejemplo, al enviar un formulario o solicitar información, este envía una solicitud al *backend* mediante la API. El *backend* procesa la solicitud, realiza las operaciones necesarias (como acceder a la base de datos o comunicarse con servicios externos) y devuelve una respuesta que el *frontend* utiliza para actualizar la interfaz.

Aunque las APIs también permiten la comunicación entre aplicaciones externas, en el contexto de este proyecto son fundamentales para orquestar la interacción entre la lógica de

negocio del *backend* y la presentación al usuario en el *frontend*. Un ejemplo concreto de la comunicación externa es la interacción entre el *backend* de la aplicación y un *marketplace*, en la que se utiliza una API: para obtener un pedido, el *backend* envía una solicitud a la API del *marketplace* y recibe como respuesta la información correspondiente al pedido [20].

La arquitectura de una API se entiende en términos de cliente y servidor, de manera que la aplicación que envía la solicitud se llama cliente y la aplicación que recibe y procesa la solicitud se llama servidor. En el ejemplo anterior, el *backend* actúa como cliente y el *marketplace* actúa como servidor.

Sin embargo, las API pueden ser de distintos tipos, dependiendo de cómo se estructuren y cómo se comuniquen. En el caso de este proyecto, se ha optado por utilizar una API REST (*Representational State Transfer*), que son las más comunes en la actualidad. Una API REST es un tipo de API que utiliza el protocolo HTTP para la comunicación entre el cliente y el servidor, lo que significa que las solicitudes y respuestas se envían a través de HTTP, utilizando principalmente los siguientes métodos para realizar operaciones sobre los recursos:

- **GET:** Se utiliza para obtener información de un recurso. Por ejemplo, si se quiere obtener la lista de productos de la aplicación, se enviaría una solicitud GET a la API con la URL correspondiente.
- **POST:** Se utiliza para crear un nuevo recurso. Por ejemplo, si se quiere crear un nuevo producto, se enviaría una solicitud POST a la API con la información del producto en el cuerpo de la solicitud.
- **PUT:** Se utiliza para actualizar un recurso existente. Por ejemplo, si se quiere actualizar la información de un producto, se enviaría una solicitud PUT a la API con la información actualizada en el cuerpo de la solicitud.
- **PATCH:** Se utiliza para actualizar parcialmente un recurso existente. Por ejemplo, si se quiere actualizar solo el precio de un producto, se enviaría una solicitud PATCH a la API con la información actualizada en el cuerpo de la solicitud.
- **DELETE:** Se utiliza para eliminar un recurso. Por ejemplo, si se quiere eliminar un producto, se enviaría una solicitud DELETE a la API con la URL del producto a eliminar.

Tal como se puede observar en los ejemplos de cada uno de los métodos, la API REST utiliza URLs para identificar los recursos. Cada recurso tiene una URL única que se utiliza para acceder a él. Por ejemplo, la URL para acceder a la lista de productos podría ser `https://api.ejemplo.com/products`, mientras que la URL para acceder a un producto específico podría ser `https://api.ejemplo.com/products/1`, donde el número 1 representa el identificador único del producto. Algunos métodos, como pueden ser el POST y el PATCH incluyen un *body*, que es el cuerpo de la solicitud, donde se encuentran los datos que se envían en la petición.

Tanto el *body* como la respuesta de la API acostumbran a estar en formato JSON, un formato basado en texto estructurado de manera que permite representar datos de manera sencilla y legible. En la figura 2.5 se puede ver un ejemplo de una petición a una API REST y la respuesta en formato JSON. En este caso, se está realizando una petición GET a la API para obtener el producto que tiene `id = 1`, y la respuesta es un objeto JSON que contiene la información de dicho producto.

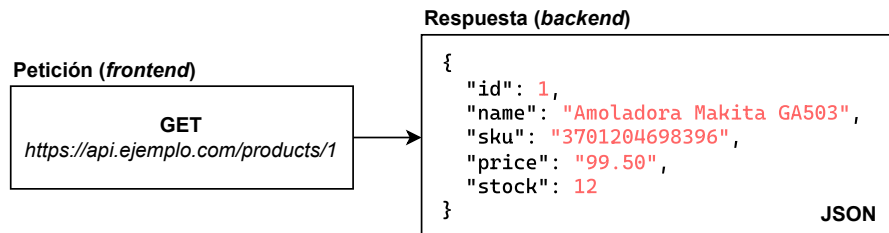


Figura 2.5: Ejemplo de una petición a una API REST con la correspondiente respuesta en formato JSON.

Por último, es importante destacar los llamados *query parameters*, que son parámetros que se pueden añadir a la URL para filtrar o modificar la respuesta de la API. Por ejemplo, si se quiere obtener solo los productos que tienen stock, se podría añadir un parámetro a la URL como `?stock=true`. Esto permite que la API devuelva solo los productos que cumplen con ese criterio, lo que puede ser útil para optimizar las consultas y reducir la cantidad de datos transferidos. De esta manera, para obtener los productos que están en oferta, la URL de la API podría ser `https://api.ejemplo.com/products?stock=true`. Esto puede verse en la figura 2.6, donde se muestra un ejemplo de una respuesta a una petición sin y con *query parameters*. En este caso, la primera respuesta devuelve todos los productos, mientras que la segunda respuesta devuelve solo los productos que tienen un stock superior a 0.



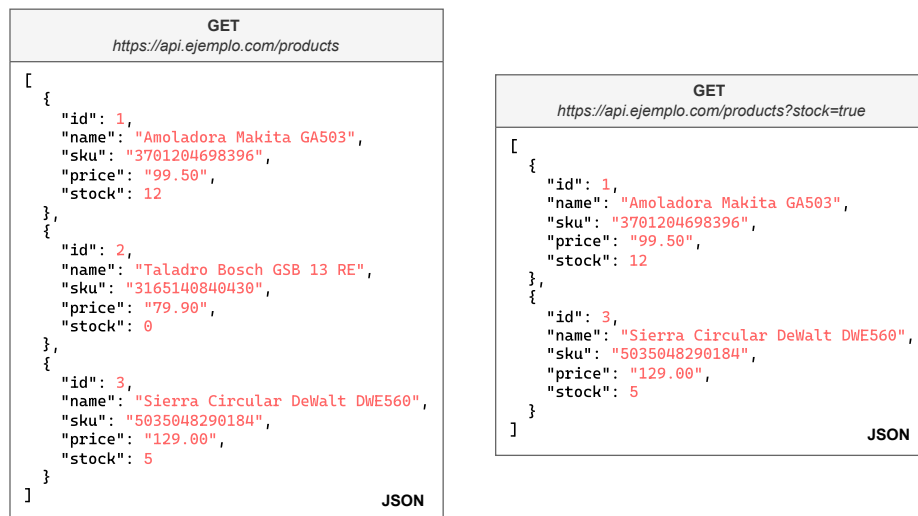


Figura 2.6: Ejemplo de una respuesta a una petición sin y con *query parameters*.

## Capítulo 3

# Diseño y Desarrollo de la plataforma

En este capítulo se explicará todo el proceso de diseño y desarrollo de la plataforma, dando especial énfasis a la justificación de las decisiones tomadas y a la explicación de los distintos problemas que se han ido encontrando a lo largo del proceso. En concreto, se detallará el diseño de la base de datos, el desarrollo del *backend* y el desarrollo del *frontend*. No obstante, antes de entrar en detalle en cada una de estas secciones, se explicará el proceso inicial de desarrollo de la plataforma y se justificarán las tecnologías elegidas, cumplimentando así la sección 2.2.

### 3.1. Proceso inicial de desarrollo de la plataforma

El desarrollo de la aplicación web no surge de simplemente decidir qué tecnologías se van a utilizar y empezar a programar. Antes de comenzar a desarrollar la plataforma se ha llevado a cabo un proceso de diseño que ha permitido definir la arquitectura del sistema, las tecnologías a utilizar y el flujo de trabajo.

#### 3.1.1. Separación de tecnologías *frontend* y *backend*

El primer paso que se ha realizado y una vez ya definido el objetivo de la aplicación y las funcionalidades que se querían implementar, ha sido el de hacer un análisis de como

estructurar la plataforma. Como ya se ha comentado en la sección 2.2, se ha optado por una arquitectura dividida en dos partes: el *backend*, incluyendo la base de datos, y el *frontend*. No obstante, a pesar de que Django ofrece la posibilidad de crear ambas partes, se ha decidido utilizar React. Esta decisión ha supuesto un reto, ya que ha significado realizar un *frontend* entero además de preparar una API en el *backend* para que ambos se puedan comunicar. Sin embargo, esta decisión ha permitido crear una aplicación más escalable, flexible y, sobre todo, dinámica.

Django es un *framework* que funciona del lado del servidor, lo que significa que cada vez que se quiere mostrar una página distinta, el servidor tiene que procesar la petición y devolver la página completa. De esta manera, cuando el usuario cambia de página, el servidor carga todos los recursos (HTML, CSS y JavaScript) y los rellena con los datos necesarios, sirviendo una página estática. Por el contrario, React es un *framework* que funciona del lado del cliente, lo que significa que el servidor solo tiene que enviar los datos necesarios y el cliente se encarga de maquetarlos y mostrarlos. Esto permite crear aplicaciones más dinámicas y rápidas, ya que no es necesario recargar la página cada vez que se quiere mostrar un nuevo contenido.

Este enfoque, a pesar de ser más complejo, es el estándar en la actualidad y es por este motivo que se ha optado por esta división de tecnologías.

### 3.1.2. Herramientas de desarrollo y de control de versiones

En un proyecto de desarrollo de software, es fundamental contar con herramientas que faciliten el trabajo y la gestión del código. Por este mismo motivo, se ha optado por hacer uso de dos herramientas muy comunes en el mundo del desarrollo: Visual Studio Code, Bruno y Git.

Visual Studio Code es un editor de código ampliamente utilizado por los desarrolladores, que ofrece una gran cantidad de extensiones y funcionalidades que facilitan el trabajo. Algunas de estas funcionalidades incluyen una terminal integrada, una vinculación con Git para el control de versiones, herramientas de depuración, entre muchas otras. Además, es un editor de código gratuito y de código abierto, lo que lo hace accesible para cualquier persona interesada en el desarrollo de software. De esta manera, es la herramienta que se ha utilizado

para desarrollar tanto el *frontend* como el *backend* de la aplicación.

Bruno es una herramienta que permite probar y depurar APIs. Durante el desarrollo del *backend*, se ha utilizado para probar las diferentes rutas de la API y asegurarse de que funcionan correctamente. Bruno permite enviar peticiones HTTP a la API y ver las respuestas, lo que facilita la depuración y el desarrollo de la misma. En este ámbito, existen herramientas más populares, como Postman, pero se ha optado por Bruno por ser de código abierto y por dar soporte a pequeños proyectos que hacen desarrolladores individuales o equipos pequeños sin esperar rédito económico alguno.

Por otro lado, Git es un sistema de control de versiones que permite llevar un seguimiento de los cambios realizados en el código a lo largo del tiempo. Esto es especialmente útil en proyectos de desarrollo, ya que permite revertir cambios, colaborar con otros desarrolladores y mantener un historial del proyecto. Git también es una herramienta gratuita y de código abierto, lo que la hace accesible para cualquier persona interesada en el desarrollo de software. A Git se le ha añadido una plataforma de alojamiento de código, GitHub, que permite almacenar el código en la nube y colaborar con otros desarrolladores. A pesar de que GitHub tiene sus planes de pago, se ha optado por utilizar la versión gratuita, que permite almacenar proyectos académicos y personales de manera ilimitada.

Por último, resulta imprescindible mencionar una herramienta que en los últimos años se ha vuelto indispensable en numerosos ámbitos: los agentes de inteligencia artificial. En este proyecto, se ha empleado ChatGPT como apoyo para resolver dudas concretas, clarificar conceptos complejos y obtener ejemplos de código cuando la documentación oficial no resultaba suficiente o no se encontraba la información deseada. No obstante, es importante destacar que, tratándose de un proyecto de esta envergadura, donde se superan las 9000 líneas de código, no se puede esperar que una IA realice por sí sola todo el trabajo necesario. Esta herramienta actúa como un recurso que potencia y agiliza el desarrollo, pero en ningún caso sustituye al desarrollador ni elimina la necesidad de comprender a fondo las tecnologías utilizadas. Bien empleada, la inteligencia artificial complementa la labor humana, permitiendo optimizar tiempos y facilitar la resolución de problemas puntuales, pero siempre bajo la supervisión y el criterio del desarrollador.

Así pues, con todas las herramientas definidas, a continuación se encuentra el enlace al

repositorio del proyecto, donde se puede encontrar todo el código fuente de la aplicación, tanto del *backend* como del *frontend*. El repositorio está alojado en GitHub y es de acceso público, por lo que cualquier persona interesada puede consultarlo y contribuir al proyecto.

[Repositorio \*Backend\*](#)

[Repositorio \*Frontend\*](#)

## 3.2. Diseño de la base de datos

Para estructurar el proyecto, se ha optado por empezar definiendo la base de datos. Diseñar la base de datos inicialmente permite tener una visión general de como se va a estructurar el proyecto y como sus distintas partes se van a relacionar entre sí. Al fin y al cabo, la base de datos es el núcleo de la aplicación, ya que de ella dependen todas las funcionalidades.

En concreto, para el proyecto se ha decidido hacer uso del sistema de gestión de bases de datos PostgreSQL. Esta elección es resultado de la experiencia previa que he tenido con este sistema, ya que he trabajado con él en proyectos anteriores y me he familiarizado con su funcionamiento. Además, PostgreSQL es un sistema de código abierto, lo que significa que es gratuito y se puede utilizar sin restricciones, siendo una solución muy robusta y escalable, lo que lo hace ideal para aplicaciones de gran tamaño, como podría ser esta en un futuro. Por último, es el sistema que mejor se integra con Django, por lo que es la opción más lógica a escoger.

### 3.2.1. Bloques de funcionalidades

Antes de empezar a diseñar la base de datos, se deben definir los bloques clave de la aplicación para así poder estructurar los datos para que se puedan implementar de la mejor manera posible. Estos bloques van a tener gran relevancia a lo largo del desarrollo, ya que van a definir como se estructura todo: tanto el *backend* como el *frontend*. Consecuentemente, los bloques de funcionalidades que se han definido son los siguientes:

- **Bloque de canales:** La herramienta debe permitir la gestión de los distintos canales de venta en línea. Aunque el usuario no crea ni edita de manera directa los canales de

venta, interactúa con ellos, de manera que su información debe estar almacenada en la base de datos.

- **Bloque de pedidos:** La herramienta debe centralizar todos los pedidos de los distintos canales de venta en línea y permitir la gestión de los mismos. Esto incluye la posibilidad de crear, editar y eliminar pedidos, así como de cambiar el estado de los mismos.
- **Bloque de productos:** La herramienta debe permitir la gestión de los productos disponibles en los distintos canales de venta en línea. Esto incluye la posibilidad de crear, editar y eliminar productos de los distintos canales, así como de editar sus atributos, tales como el precio, la descripción y la imagen, entre muchos otros. Además, debe permitir personalizar los atributos de cada producto según el canal de venta, ya que cada canal puede tener sus propios atributos y propiedades.

Con los bloques clave definidos, se puede concluir que la base de datos debe contener tres tablas principales: una para los pedidos, otra para los productos y una última para los canales. A partir de aquí, se pueden definir las distintas tablas que van a complementar las principales.

Adicionalmente, dado que para este proyecto la aplicación se presenta como una fase inicial de un desarrollo mucho más grande, que en un futuro podría convertirse en una solución comercializable, es indispensable tener en cuenta la escalabilidad de toda la aplicación. Por este motivo, los tres bloques que a continuación se detallarán han sido diseñados de manera que se puedan ampliar en un futuro sin necesidad de realizar cambios significativos en la base de datos.

## Bloque de canales de venta

El bloque de canales de venta es el conjunto de tablas y relaciones que almacenan toda la información correspondiente a los distintos canales de venta en línea. El usuario no interactúa directamente con los canales de venta, es decir, no los crea ni los edita, pero sí que interactúa con ellos al sincronizarlos con sus pedidos y productos.

Este bloque es el más claro ejemplo de la escalabilidad de la aplicación y de la base de datos, ya que trata a cada canal de venta como una entidad independiente, lo que permite añadir

nuevos canales sin necesidad de realizar cambios a la estructura de la base de datos.

Este bloque está formado únicamente por una tabla, que es la siguiente:

- **Canal de venta [marketplace]:** Esta tabla almacena la información de los distintos canales de venta en línea. Los campos que contiene son los siguientes:
  - **id:** Identificador único del canal de venta. *Clave primaria (entero).*
  - **name:** Nombre del canal de venta. *Cadena de caracteres.*
  - **logo\_url:** URL del logo del canal de venta. *Cadena de caracteres.*
  - **color:** Color del canal de venta (se usa en el *frontend*). *Cadena de caracteres.*
  - **country:** País del canal de venta. *Entero.*
  - **tex:** Impuesto aplicable en el canal de venta. *Decimal.*

El desarrollador de la aplicación puede añadir nuevos canales de venta añadiendo nuevas filas a la tabla. Este enfoque permite que nuevos canales de venta puedan ser añadidos sin necesidad de hacer grandes cambios en la aplicación, pues cada canal de venta es tratado como una entidad independiente. Al añadir un nuevo canal de venta el usuario verá el nuevo canal en la aplicación tal como si fuera uno ya existente, pudiendo sincronizar sus pedidos y productos con él.

## Bloque de pedidos

El bloque de pedidos es el conjunto de tablas y relaciones que almacenan toda la información correspondiente a los pedidos. En cada pedido es importante almacenar la información de éste, como el estado, la fecha, el método de pago, el canal de venta, entre otros. Además, para saber donde se debe enviar el pedido, es importante almacenar la información del cliente, como su nombre, dirección y teléfono. Por último, también es importante almacenar la información de los productos que componen el pedido, como su nombre, precio y cantidad adquirida.

Conociendo la información que se debe almacenar, se pueden definir las siguientes tablas:

- **Pedido [order]:** Esta tabla almacena la información general de cada pedido. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id**: Identificador único del pedido. *Clave primaria (entero)*.
  - **order\_id**: Identificador del pedido en el canal de venta. *Cadena de caracteres*.
  - **status**: Estado del pedido (pendiente, enviado, entregado, cancelado). *Entero*.
  - **order\_date**: Fecha en la que se realizó el pedido. *Fecha y hora*.
  - **total\_price**: Precio total del pedido. *Decimal*.
  - **ticket**: Número de ticket del pedido. *Cadena de caracteres*.
  - **ticket\_refund**: Número de ticket de la devolución del pedido. *Cadena de caracteres*.
  - **pay\_method**: Método de pago del pedido (tarjeta, transferencia, efectivo). *Entero*.
  - **package\_quantity**: Cantidad de bultos (paquetes) del pedido. *Entero*.
  - **weight**: Peso del pedido. *Decimal*.
  - **notes**: Notas del pedido. *Cadena de caracteres*.
  - **origin**: Origen del pedido (creado automáticamente, importado, manual). *Entero*.
  - **updated\_at**: Fecha de la última actualización del pedido. *Fecha y hora*.
  - **carrier\_id**: Identificador del transportista del pedido. *Entero y relación N:1 con la tabla carrier*.
  - **customer\_id**: Identificador del cliente del pedido. *Entero y relación N:1 con la tabla customer*.
  - **marketplace\_id**: Identificador del canal de venta del pedido. *Entero y relación N:1 con la tabla marketplace*.
- **Cliente [customer]**: Esta tabla almacena la información del cliente. Se divide entre información de facturación e información de envío, ya que es habitual que los canales de venta permitan añadir ambos tipos de información. Los campos que contiene son los siguientes:
- **id**: Identificador único del cliente. *Clave primaria (entero)*.
  - **bill\_phone**: Teléfono de facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_email**: Correo electrónico de facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_firstname**: Nombre del cliente para la facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_lastname**: Apellido del cliente para la facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_company**: Empresa del cliente para la facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_address**: Dirección de facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_city**: Ciudad de facturación. *Cadena de caracteres*.



- **bill\_zipcode**: Código postal de facturación. *Cadena de caracteres*.
  - **bill\_country**: País de facturación. *Entero*.
  - **ship\_phone**: Teléfono de envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_email**: Correo electrónico de envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_firstname**: Nombre del cliente para el envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_lastname**: Apellido del cliente para el envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_company**: Empresa del cliente para el envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_address**: Dirección de envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_city**: Ciudad de envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_zipcode**: Código postal de envío. *Cadena de caracteres*.
  - **ship\_country**: País de envío. *Entero*.
- **Artículo [orderid]**: Esta tabla almacena la información de los productos que componen el pedido. Los campos que contiene son los siguientes:
- **id**: Identificador único del artículo. *Clave primaria (entero)*.
  - **order\_id**: Identificador del pedido al que pertenece el artículo. *Entero y relación N:1 con la tabla order*.
  - **marketplace\_product\_id**: Identificador del producto del artículo. *Entero y relación N:1 con la tabla marketplace\_product*.
  - **purchase\_price**: Precio del producto en el momento que se adquirió. *Decimal*.
  - **quantity**: Cantidad solicitada del producto del artículo. *Entero*.
- **Transportista [carrier]**: Esta tabla almacena la información de los transportistas. Los campos que contiene son los siguientes:
- **id**: Identificador único del transportista. *Clave primaria (entero)*.
  - **name**: Nombre del transportista. *Cadena de caracteres*.

Se puede observar que el bloque está formado por una tabla principal, la de pedidos (**order**), que almacena la información general de cada pedido, y tres tablas complementarias: la de clientes (**customer**), que almacena la información del cliente, la de artículos (**orderid**), que almacena la información de los productos que componen el pedido, y la de transportistas (**carrier**), que almacena la información de los transportistas.

Si bien es cierto que la tabla de cliente podría parecer ser redundante, pues toda la información del cliente podría almacenarse directamente en la tabla de pedidos, se ha optado

por crear una tabla independiente para poder reutilizar la información del cliente en otros pedidos. De esta manera, si un cliente realiza varios pedidos, su información solo se almacena una vez, lo que permite reducir el espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia de la base de datos, además de permitir hacer filtros, búsquedas y análisis de datos más eficientes; opciones que podrían ser muy útiles en un futuro para implementar una funcionalidad de análisis de datos.

Por otro lado, la tabla de artículos no almacena la información del producto, sino que relaciona el pedido con el producto del canal de venta. Esta práctica permite, al igual que con la tabla de clientes, reutilizar la información del producto en otros pedidos, lo que reduce el espacio de almacenamiento y mejora la eficiencia de la base de datos. Además, este enfoque permite también que en un futuro se puedan hacer herramientas de análisis de datos, ya que se puede relacionar el pedido con el producto del canal de venta y obtener información sobre las ventas de cada producto. El único campo que almacena información del producto es el precio de compra, ya que es importante conocer el precio al que se adquirió el producto en el momento de la compra al ser un dato esencial muy cambiante.

Por último, la tabla de transportista tiene un funcionamiento similar al de la tabla de canales de venta, ya que cada transportista es tratado como una entidad independiente. Esto permite al desarrollador añadir nuevos transportistas sin necesidad de hacer grandes cambios en la aplicación, y al usuario ver los nuevos transportistas en la aplicación tal como si fueran uno ya existente, pudiendo asignarlos a los pedidos.

De esta manera, al generarse un nuevo pedido se añadiría una nueva fila a la tabla de pedidos (**order**), una nueva fila a la tabla de clientes (**customer**), siempre y cuando sea la primera vez que compra, y tantas filas a la tabla de artículos (**orderitem**) como tipos de productos el cliente haya adquirido.

## Bloque de productos

El bloque de productos es el conjunto de tablas y relaciones que conforman y almacenan toda la información correspondiente a los productos. Es sin duda el bloque más complejo de la aplicación, ya que cada canal de venta puede tener sus propios productos y cada producto

puede tener sus propios atributos o propiedades. Análogamente, cada canal de venta puede tener distintos atributos para un mismo producto, además de tener la capacidad de crear variantes de un producto.

Así pues, primero de todo se debe entender como se puede relacionar un producto con un canal de venta y como se pueden gestionar los distintos atributos de cada uno de ellos para que la aplicación pueda ser lo más escalable y flexible posible. Para ello, se ha optado por crear las tablas siguientes:

- **Producto [product]:** Esta tabla almacena la información general de cada producto.

Los campos que contiene son los siguientes:

- **id:** Identificador único del producto. *Clave primaria (entero).*
- **name:** Nombre del producto. *Cadena de caracteres.*
- **sku:** Código Stock Keeping Unit (SKU) del producto. *Cadena de caracteres.*
- **reference:** Referencia del producto. *Cadena de caracteres.*
- **price:** Precio del producto. *Decimal.*
- **stock:** Cantidad de stock del producto. *Entero.*
- **parent\_id:** Identificador del producto padre, en caso de que el producto sea una variante de otro producto. Si el producto es padre o no tiene hijos, el campo está vacío. *Entero y relación N:1 con la misma tabla product.*
- **image:** URL de la imagen del producto. *Cadena de caracteres.*

- **Tipo de atributo de producto [productattributetype]:** Esta tabla almacena los distintos tipos de atributos que se pueden asignar a los productos. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id:** Identificador único del tipo de atributo. *Clave primaria (entero).*
- **name:** Nombre del tipo de atributo. Por ejemplo, “Color”, “Talla”, “Peso”, etc. *Cadena de caracteres.*
- **data\_type:** Tipo de dato del atributo. Por ejemplo, *Entero, Cadena de caracteres, Fecha, etc. Entero.*

- **Valor de atributo de producto [productattribute]:** Esta tabla almacena los valores de los atributos de cada producto. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id:** Identificador único del valor de atributo. *Clave primaria (entero).*
- **product\_id:** Identificador del producto al que pertenece el valor de atributo. *En-*

*tero y relación N:1 con la tabla product.*

- **product\_attributetype\_id**: Identificador del tipo de atributo al que pertenece el valor de atributo. *Entero y relación N:1 con la tabla productattributetype.*
- **data\_int**: Valor del atributo si es un número entero. *Entero.*
- **data\_decimal**: Valor del atributo si es un número decimal. *Decimal.*
- **data\_string**: Valor del atributo si es una cadena de caracteres. *Cadena de caracteres.*
- **data\_text**: Valor del atributo si es un texto. *Texto.*
- **data\_date**: Valor del atributo si es una fecha. *Fecha.*
- **data\_datetime**: Valor del atributo si es una fecha y hora. *Fecha y hora.*
- **data\_boolean**: Valor del atributo si es un booleano. *Booleano.*
- **data\_type**: Tipo de dato del atributo. Por ejemplo, *Entero, Cadena de caracteres, Fecha, etc*

- **Producto del canal de venta [marketplaceproduct]**: Esta tabla almacena la información de los productos del canal de venta. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id**: Identificador único del producto del canal de venta. *Clave primaria (entero).*
- **product\_id**: Identificador del producto al que pertenece el producto del canal de venta. *Entero y relación N:1 con la tabla product.*
- **marketplace\_id**: Identificador del canal de venta al que pertenece el producto del canal de venta. *Entero y relación N:1 con la tabla marketplace.*
- **enabled**: Indica si el producto del canal de venta está habilitado para ser vendido en el canal de venta. *Booleano.*

- **Tipo de atributo de producto del canal de venta**

**[marketplaceproductattributetype]**: Esta tabla almacena los distintos tipos de atributos que se pueden asignar a los productos del canal de venta. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id**: Identificador único del tipo de atributo del canal de venta. *Clave primaria (entero).*
- **name**: Nombre del tipo de atributo del canal de venta. Por ejemplo, “Color”, “Talla”, “Peso”, etc. *Cadena de caracteres.*
- **data\_type**: Tipo de dato del atributo del canal de venta. Por ejemplo, *Entero, Cadena de caracteres, Fecha, etc. Entero.*

## ■ Valor de atributo de producto del canal de venta

[**marketplaceproductattribute**]: Esta tabla almacena los valores de los atributos de cada producto del canal de venta. Los campos que contiene son los siguientes:

- **id**: Identificador único del valor de atributo del canal de venta. *Clave primaria (entero)*.
- **marketplaceproduct\_id**: Identificador del producto del canal de venta al que pertenece el valor de atributo. *Entero y relación N:1 con la tabla marketplaceproduct*.
- **marketplaceproduct\_attributetype\_id**: Identificador del tipo de atributo del canal de venta al que pertenece el valor de atributo. *Entero y relación N:1 con la tabla marketplaceproductattributetype*.
- **data\_int**: Valor del atributo si es un número entero. *Entero*.
- **data\_decimal**: Valor del atributo si es un número decimal. *Decimal*.
- **data\_string**: Valor del atributo si es una cadena de caracteres. *Cadena de caracteres*.
- **data\_text**: Valor del atributo si es un texto. *Texto*.
- **data\_date**: Valor del atributo si es una fecha. *Fecha*.
- **data\_datetime**: Valor del atributo si es una fecha y hora. *Fecha y hora*.
- **data\_boolean**: Valor del atributo si es un booleano. *Booleano*.
- **data\_type**: Tipo de dato del atributo del canal de venta. Por ejemplo, *Entero, Cadena de caracteres, Fecha, etc*

Como se puede observar, el bloque de productos se puede dividir en dos capas: una primera capa (capa **product**) que almacena la información del producto, sin entrar a una vinculación con ningún canal de venta, y una segunda capa (capa **marketplaceproduct**) que relaciona el producto con el canal de venta. Ambas capas son bastante similares, ya que tienen una tabla principal que almacena el producto en sí, una tabla complementaria que almacena los tipos de atributos que se pueden asignar a los productos y otra tabla adicional que almacena los valores de los atributos de cada producto.

Empezando por la capa *product*, un producto puede tener distintos tipos de atributos, como el color, la talla, el peso, etc. Por este motivo, se ha optado por crear una tabla de tipos de atributos (**productattributetype**) que almacena los distintos tipos de atributos que se pueden asignar a los productos. Con esto, el desarrollador puede añadir nuevos tipos de atri-

butos sin necesidad de hacer cambios en la lógica de la aplicación. No obstante, una vez se ha definido el tipo de atributo, se debe asignar un valor a este tipo de atributo para cada producto. Por este motivo, se ha creado una tabla de valores de atributos (`productattribute`) que almacena los valores de los atributos de cada producto. Así pues, para cada capa habrá un total de tres tablas: una para los productos, otra para los tipos de atributos y una última para los valores de los atributos.

Por lo que hace la capa *marketplaceproduct*, para vincular el producto con el canal de venta, se ha creado una tabla de los productos del canal de venta (`marketplaceproduct`). Esta tabla tiene una relación N:1 con la tabla de productos (`product`), lo que significa que un producto puede estar vinculado a varios productos de canales de venta, pero un producto de canal de venta solo puede estar asociado a un único producto. De esta manera, se permite que un producto pueda ser vendido en varios canales de venta sin necesidad de duplicar la información del producto. Adicionalmente y de manera análoga a la primera capa, como cada canal de venta puede tener sus propios atributos, se ha creado una tabla de tipos de atributos del canal de venta (`marketplaceproductattributetype`) que almacena los distintos tipos de atributos que se pueden asignar a los productos del canal de venta. Consecuentemente, también se ha creado una tabla de valores de atributos del canal de venta (`marketplaceproductattribute`) que almacena los valores de los atributos de cada producto del canal de venta.

De esta manera, tanto los atributos de los productos como los atributos de los productos del canal de venta forman con sus respectivas tablas de productos una relación N:M, lo que significa que un producto puede tener varios atributos y un atributo puede pertenecer a varios productos, sin la posibilidad de que dos tipos de atributos iguales puedan existir en un mismo producto.

Adicionalmente, cabe remarcar el motivo por el que se separan los atributos de los productos y los atributos de los productos del canal de venta. Cada canal de venta define sus propios atributos para los productos, por lo que es necesario diferenciarlos. Por ejemplo, un canal de venta puede tener un atributo de color y otro de talla, mientras que otro canal de venta puede tener un atributo de color y otro de dimensiones, pero no de talla.

Con esta estructura discutida, en el esquema [3.1](#) se puede observar un caso de uso para

lograr un mayor entendimiento de como funcionaría el flujo de creación de un producto y su vinculación con un canal de venta. En concreto, el esquema muestra como se crea el producto “Pantalones”, se le añade un valor de atributo “M” al tipo de atributo “Talla”, se vincula el producto al canal de venta “Amazon” y finalmente se le añade el valor de atributo de producto de canal de venta “48” al tipo de atributo de producto de canal de venta “Talla”.

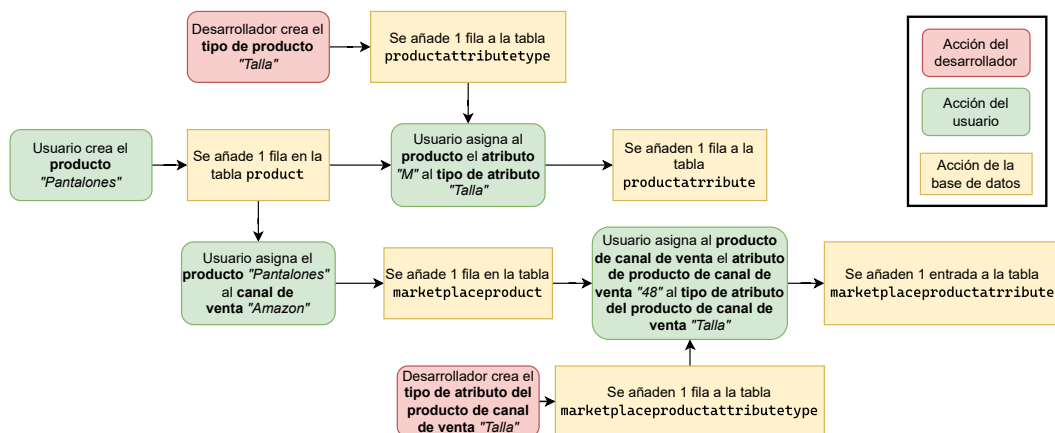


Figura 3.1: Esquema de flujo de creación de un producto y su vinculación con un canal de venta.

En las tablas de atributos, tanto de productos como de productos del canal de venta, se ha decidido hacer una columna para cada tipo de valor, es decir, una columna por si el valor es un número, una cadena de caracteres, una fecha, etc. Dichas columnas van acompañadas de otra columna, llamada `data_type` que indica el tipo de valor, de manera que se puede saber que columna contiene el valor del atributo. El tipo de atributo también tiene una columna `data_type`, de manera que deben ser ambos coincidentes. Así pues, a modo de ejemplo, si el tipo de atributo es "Talla", el `data_type` será "Integer" y su entrada tendrá todas las columnas vacías exceptuando la columna `data_int`.

Por último, remarcar la capacidad de poder crear variantes de un producto. Para ello, se ha añadido el campo `parent_id` en la tabla de productos (`product`), que permite relacionar un producto con su producto padre. De esta manera, si el producto es una variante de un producto padre, el campo `parent_id` contendrá el identificador del producto padre. Si el producto no es una variante o es el padre, el campo estará vacío. Esto permite que un producto pueda tener varias variantes, cada una con sus propios atributos y valores, sin necesidad de duplicar la información del producto padre.

## Diagrama de la base de datos

El diagrama de la base de datos es una representación visual de las tablas y relaciones que la conforman. En la figura 3.2 se puede observar el diagrama de la base de datos de la aplicación. Adicionalmente también se puede observar el tipo de dato de cada campo, así como las claves primarias y si permiten valores nulos o no, indicado con las siglas “NN (*Not Null*)”.

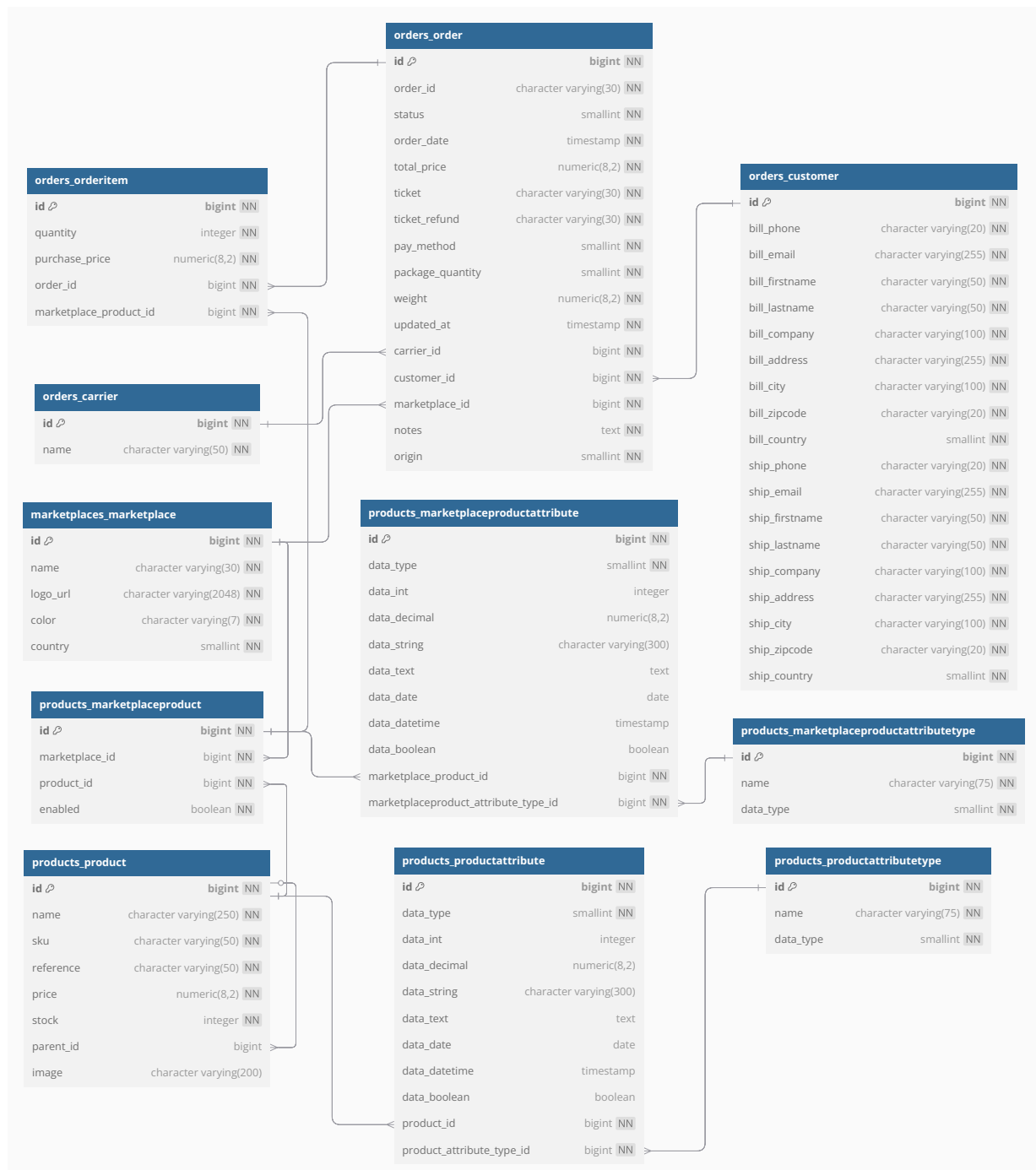


Figura 3.2: Diagrama de la base de datos



### 3.3. Desarrollo del *backend*

Una vez se ha definido la base de datos, uno ya puede tener una idea general de como puede funcionar la lógica de la aplicación. Al fin y al cabo, se debe entender el *backend* como el elemento que permite a la aplicación gestionar los datos y aplicarles cierta lógica para que esta realice las operaciones que el usuario ordena desde el *frontend*.

De este modo, como ya se ha comentado en la sección 2.2.2, el *backend* se ha desarrollado utilizando el *framework* Django. Esta decisión es resultado de la experiencia previa con este *framework*, de la experiencia en programación con Python y del hecho de que Django es uno de los *frameworks* más utilizados para el desarrollo *backend*. Cabe mencionar que además es un *framework* categorizado como *batteries included*, lo que significa que incluye muchas funcionalidades ya implementadas. Algunas de estas funcionalidades son la gestión de usuarios y seguridad, no implementada en esta primera versión de la solución, y la gestión de la base de datos mediante un ORM, detallada en la sección 2.2.3. Hacer uso de estas funcionalidades es una buena práctica en las fases iniciales del desarrollo, ya que permite centrarse en la lógica de la aplicación en lugar de invertir tiempo en implementar aspectos que ya están disponibles. Aunque estas funcionalidades suelen ser considerablemente complejas de desarrollar, son muy comunes en la mayoría de aplicaciones, por lo que aprovechar soluciones ya existentes resulta especialmente conveniente. Adicionalmente, son funcionalidades seguras y que normalmente ofrecen buenos patrones de diseño, a pesar de que a no son tan flexibles y escalables como si se implementaran desde cero.

Por otro lado, Django tiene la opción de crear páginas mediante plantillas, lo que permite crear una aplicación web completa con un *frontend* y un *backend* en el mismo proyecto, es decir, sin salir de la propia infraestructura del *framework*. Sin embargo, siguiendo lo comentado en la sección 3.1.1, esta práctica es poco usada en la actualidad, ya que no permite crear aplicaciones dinámicas, pues por cada pequeño cambio de la página el servidor tiene que procesar la petición y devolver la página completa. Por poner un ejemplo, si se quiere mostrar una lista de elementos y se quiere añadir un nuevo elemento a ella, el servidor tiene que procesar la petición, generar la página completa con la lista de elementos actualizada y devolverla al cliente, lo que supone una recarga de la página. Esto, a pesar de ser funcional y ser la norma algunos años atrás, ofrece una experiencia de usuario bastante pobre, lo que

hoy en día no es aceptable. Por estos mismos motivos, se ha optado por crear un *backend* que sirva una API RESTful, que es la norma en la actualidad, y un *frontend* que consuma dicha API. Para ello, se ha utilizado Django REST Framework, una extensión de Django que permite crear APIs de tipo REST ofreciendo funcionalidades como la serialización de datos, la autenticación y la autorización, entre otras.

Con todo esto definido, para dejar descrito todo el *backend* de la aplicación, se ha seguido el proceso de desarrollo que se detalla a continuación. Este proceso se ha dividido en varias secciones, cada una de las cuales se centra en un aspecto concreto del desarrollo del *backend*. Así pues, se ha comenzado por la estructuración del proyecto, que es la base sobre la que se construirá el resto del *backend*. A continuación, se han definido los modelos, que son la representación de los datos en la base de datos. Después, se han establecido los *serializers*, que son los encargados de convertir los modelos en datos JSON y viceversa para así formalizar la API REST. Finalmente, se han desarrollado las vistas y las URLs, que son las encargadas de gestionar las peticiones y respuestas de la API.

### 3.3.1. Estructuración del proyecto

La estructuración del proyecto, entendiéndolo como el conjunto de archivos que forman parte de la solución, es un paso fundamental en el desarrollo de cualquier parte de la aplicación, ya sea el *backend* como el *frontend*. Estructurar correctamente permite organizar el código de manera que sea fácil de entender y mantener para que en un futuro se puedan añadir funcionalidades sin alterar la estructura ya existente. Cada *framework* tiene su propio patrón de organización, el cual se recomienda para que el desarrollo sea lo más óptimo posible y en un futuro permita su escalabilidad.

Un proyecto de Django se compone de una serie de aplicaciones, cada una de las cuales se encarga de ofrecer una funcionalidad concreta. Dentro de cada aplicación, la estructura es la misma, de manera que cada una de ellas tiene su propio directorio con los siguientes principales ficheros:

- `models.py`: Es donde se definen los modelos de la aplicación.
- `serializers.py`: Es donde se definen los *serializers* de la aplicación.

- `views.py`: Es donde se definen las vistas de la aplicación.
- `urls.py`: Es donde se definen las URLs de la aplicación.
- `admin.py`: Es donde se definen las configuraciones del panel de administración de Django.

Cada uno de estos ficheros van a ser detallados en las siguientes secciones, pues su importancia es fundamental para que el *backend* funcione correctamente. En la figura 3.3 se puede ver un ejemplo de la estructura de un proyecto de Django, donde se pueden observar dos aplicaciones con sus ficheros que las componen.

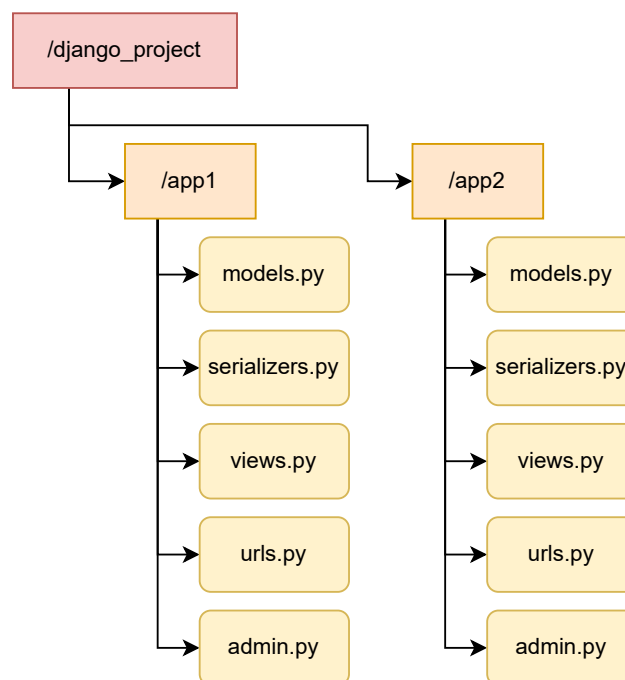


Figura 3.3: Estructura de un proyecto de Django.

En este proyecto, la decisión sobre cómo estructurar las funcionalidades no ha sido trivial. Si bien es cierto que se pueden identificar dos usos principales por parte del usuario, la gestión de pedidos y la gestión de productos, ninguno de ellos es completamente independiente del otro. De hecho, ambos están estrechamente relacionados en distintos puntos del flujo de trabajo: los pedidos tienen productos asociados.

Además, la gestión de los *marketplaces*, aunque actualmente no concentra una lógica compleja, constituye un pilar fundamental de la aplicación. No solo es un eje que articula tanto

productos como pedidos, sino que también representa un área con un gran potencial de crecimiento. En el futuro, es probable que esta parte del proyecto incorpore nuevas funcionalidades relacionadas con integraciones, sincronización de datos o reglas específicas por canal de venta, lo que justifica su separación en una aplicación propia desde el inicio.

Precisamente por estas razones, se ha optado por separar la aplicación en tres módulos/aplicaciones independientes: orders, products y marketplaces. Esta división permite una mejor organización del código, una separación clara de responsabilidades y una mayor facilidad para escalar y mantener el proyecto a medida que crece. Aunque existen relaciones entre los distintos dominios, mantenerlos como *apps* independientes mejora la cohesión interna de cada uno y facilita enormemente que en un futuro se puedan añadir nuevas funcionalidades o modificar las existentes sin afectar al resto del sistema.

En conclusión, el proyecto quedará estructurado en un total de tres aplicaciones, es decir, tres directorios, cada uno de los cuales contendrá los ficheros mencionados anteriormente. Dicha estructura se puede ver en la figura 3.4.

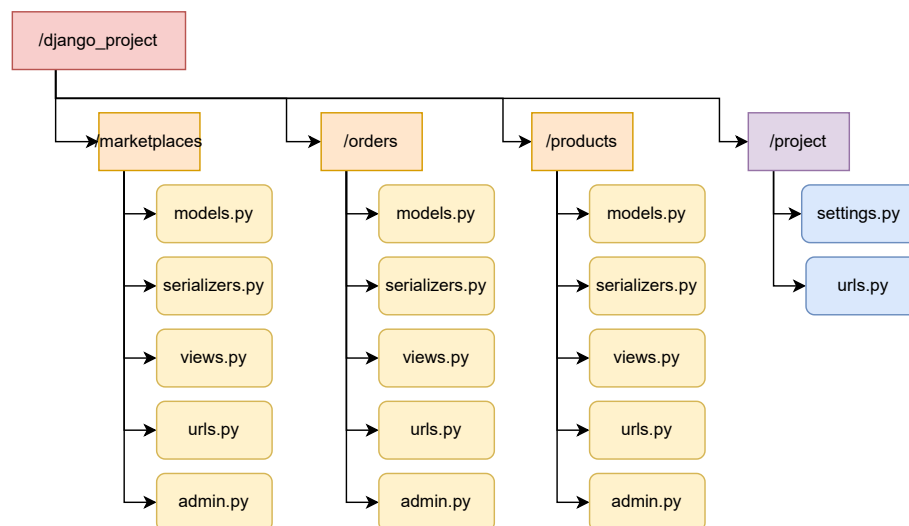


Figura 3.4: Estructura del proyecto.

Sin embargo, y ya para terminar, cabe mencionar un directorio adicional que se puede observar en la anterior figura 3.4: el directorio project. Este directorio no es una aplicación, sino que es el directorio principal del proyecto. En este se encuentran los ficheros de configuración del proyecto, como el fichero `settings.py`, que contiene la configuración del proyecto como podría ser la configuración de la base de datos, y el fichero `urls.py`, que contiene las URLs

del proyecto. Al primero no se la dará mucha relevancia en esta memoria, ya que, a pesar de ser muy importante, sale un poco del alcance. Sin embargo, el segundo sí que se va a detallar, ya que es donde se definen las URLs que apuntan a cada aplicación. En la sección [3.3.4](#) se explicará cómo se definen dichas URLs y cómo se conectan con las vistas, que son las encargadas de gestionar las peticiones y respuestas de la API.

### 3.3.2. Definición de los modelos

Con la estructura del proyecto definida, el siguiente paso es definir los modelos. Como se explicó en la sección [2.2.3](#), Django incluye de forma nativa un ORM que permite definir las tablas de la base de datos mediante clases de Python, y sus registros mediante objetos de esas clases. Con esto, se puede definir la base de datos y hacer consultas a la misma de una manera mucho más sencilla y rápida, ya que no es necesario escribir consultas SQL, sino que se pueden utilizar los métodos del ORM para realizar las operaciones necesarias.

Cada tabla de la base de datos es llamada modelo, y cada modelo se define mediante una clase de Python. Cada atributo de la clase representa una columna de la tabla, y cada instancia de la clase representa un registro de la tabla. Además, Django ofrece una serie de tipos de datos que se pueden utilizar para definir los atributos de las clases, como `CharField` para cadenas de texto, `IntegerField` para enteros, `DateTimeField` para fechas y horas, entre otros.

De esta manera, habiendo diseñado ya la estructura de la base de datos en la sección [2.2.3](#), definir los modelos es un proceso relativamente sencillo. Volviendo a la división en bloques de funcionalidades hecha en la sección [3.2.1](#), uno puede observar que los tres bloques de funcionalidades corresponden a las tres aplicaciones que se han definido en la sección [3.3.1](#). Por lo tanto, las tablas de cada uno de los bloques se encontrarán definidas en el archivo `models.py` de cada una de las respectivas aplicaciones.

Dentro de cada uno de los ficheros `models.py` se definen las clases que representan los modelos de la aplicación. Cada clase hereda de `models.Model`, que es la clase base de Django para todos los modelos. A continuación, se definen los atributos de la clase, que son los campos de la tabla. Cada campo se define como un atributo de la clase y se le asigna un

tipo de dato, como `CharField`, `IntegerField`, `DateTimeField`, entre otro. Además, se pueden definir relaciones entre modelos utilizando los campos `ForeignKey`, `ManyToManyField` y `OneToOneField`, dependiendo de la relación entre tablas que se quiera establecer.

---

```
class Product(models.Model):
    parent = models.ForeignKey(
        "self",
        on_delete=models.CASCADE,
        null=True,
        blank=True,
        related_name="children",
    )
    name = models.CharField(
        max_length=250,
    )
    sku = models.CharField(
        max_length=50,
    )
    reference = models.CharField(
        max_length=50,
    )
    price = models.DecimalField(
        max_digits=8,
        decimal_places=2,
    )
    stock = models.PositiveIntegerField()
    image = models.URLField(
        null=True,
    )
```

---

Fragmento 3.1: Definición del modelo `Product` para definir la tabla `product`.

En el fragmento de código [3.1](#) se puede ver un ejemplo de cómo se ha definido el modelo `Product`. Cada uno de los atributos de la clase representa una columna de la tabla `product` de la base de datos, tal como pudo ser observado en la sección [2.2.3](#), y cada uno de los tipos de datos utilizados corresponde a un tipo de dato de la base de datos. Por ejemplo,

el atributo `price` es un campo de tipo `DecimalField`, que corresponde a una columna de tipo `decimal` llamada `price` de la table `product` de la base de datos. Además, cada atributo tiene una serie de parámetros que permiten definir características adicionales del campo. Siguiendo el ejemplo, el atributo `price` tiene los parámetros `max_digits` y `decimal_places`, que permiten definir el número máximo de dígitos y el número de decimales que se pueden almacenar en el campo, respectivamente. Estos parámetros son muy útiles para garantizar la integridad de los datos y evitar errores al almacenar información en la base de datos.

Así pues, siguiendo cada uno de los bloques de funcionalidades definidos 3.2.1 y la estructura entre aplicaciones establecida en la sección 3.3.1, se han definido los modelos siguiendo la figura 3.5. Como es observable, cada fichero `models.py` almacena los modelos del bloque de funcionalidades correspondiente a cada aplicación, de manera que en caso de que se quiera añadir un nuevo modelo, este se puede añadir en el fichero correspondiente sin alterar la estructura del proyecto.

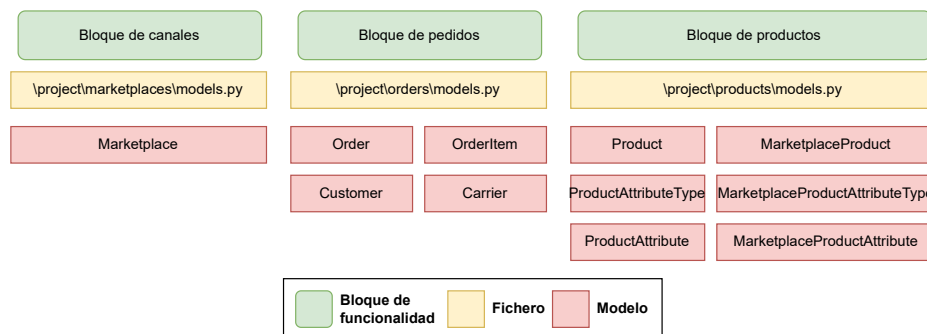


Figura 3.5: Estructura de los modelos del proyecto.

### 3.3.3. Definición de los *serializers*

Una vez definidos los modelos, el siguiente paso es crear los *serializers*. Aunque en la práctica la definición de *serializers* y vistas suele realizarse de forma conjunta, ya que las vistas necesitan los *serializers* para enviar y recibir datos desde el *frontend*, y estos carecen de utilidad sin una vista que los utilice, desde el punto de vista didáctico resulta más natural presentar primero la estructura de los *serializers* y, a continuación, su uso dentro de las vistas. Por esta razón, en lugar de seguir el orden habitual, se explicarán primero los *serializers* y después las vistas, en la correspondiente sección 3.3.4.

Con esta aclaración previa, se puede empezar a definir qué son los *serializers* y cuál es su función dentro del *backend*. Tal como se comentó en la sección 2.2.4, la respuesta de una API REST suele adoptar un formato estructurado llamado JSON. Este formato es fácil de leer y entender, tanto para humanos como para máquinas, y se ha convertido en el estándar de facto para este tipo de APIs.

No obstante, los datos que se manejan en el *backend* acostumbran a ser más complejos, ya que están representados mediante modelos, que no son más que objetos de Python. Por ello, para permitir la comunicación entre el *frontend* y el *backend*, es necesario transformar estos objetos en un formato más simple y manejable, como JSON.

En términos generales, los *serializers* son los componentes encargados de llevar a cabo esta transformación. Un *serializer* toma un modelo o un conjunto de datos y los convierte en JSON para que puedan ser enviados al *frontend* y correctamente interpretados por este.

Así, tal como se muestra en la figura 3.6, los *serializers* eliminan el nivel de abstracción de los modelos y los convierten en una representación textual estructurada.

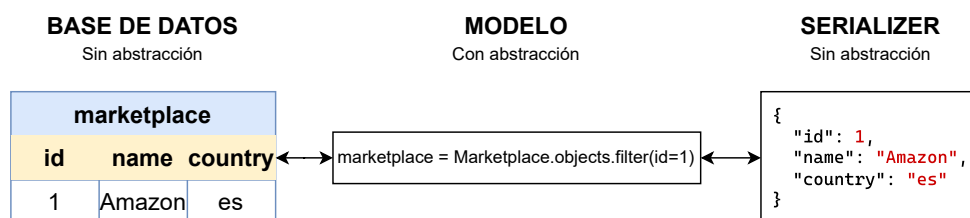


Figura 3.6: Funcionamiento de los *serializers*.

Sin embargo, también tienen una función inversa, que es la de convertir datos en formato JSON en objetos de Python, lo que permite recibir datos desde el *frontend* y transformarlos en objetos que se puedan manipular en el *backend*. Todo esto, acompañado de una validación de los datos, ya que los *serializers* también se encargan de validar que los datos recibidos cumplen con las reglas definidas en los modelos. Por ejemplo, si se recibe un dato que no es del tipo correcto o que no cumple con las restricciones definidas en el modelo, el *serializer* devolverá un error indicando qué dato es incorrecto y por qué. Esto es muy útil para evitar errores en el *backend* y garantizar que los datos que este trata son válidos y cumplen con las reglas definidas.



Con el concepto de *serializer* ya definido, se puede explicar cómo se estructuran dentro de Django. Como se muestra en la figura 3.4, cada aplicación cuenta con su propio archivo `serializers.py`, donde se definen los *serializers* correspondientes a las funcionalidades de esa aplicación, de forma similar a los modelos.

Cada *serializer* se define como una clase que hereda de `serializers.ModelSerializer`, la clase base proporcionada por Django REST Framework para crear *serializers* basados en modelos. Esta clase permite generar automáticamente los campos del *serializer* a partir del modelo definido en `models.py`. Gracias a esto, no es necesario declarar manualmente cada campo, lo que simplifica su definición. Además, si el modelo se modifica, el *serializer* se actualiza automáticamente, evitando inconsistencias.

Aunque es posible crear *serializers* sin modelos, en este proyecto no tiene sentido hacerlo, ya que el propósito de la API es exponer los modelos existentes en la base de datos.

Por otro lado, los *serializers* basados en modelos también permiten definir campos adicionales que no están presentes en el modelo. Esto resulta útil para añadir información extra que no es necesaria en la base de datos, pero sí relevante para el *frontend*.

Finalmente, Django REST Framework permite anidar *serializers* dentro de otros. Esta funcionalidad facilita la representación de relaciones entre modelos, como las de tipo uno a muchos o muchos a muchos, incluyendo los datos relacionados dentro de un único *serializer*.

En el fragmento de código 3.2 se puede ver un ejemplo de cómo se han definido los *serializers* `Customer`, `OrderItem` y `Order`. Como se puede observar, el *serializer* de `Order` incluye los *serializers* de `Customer` y `OrderItem` como campos anidados, lo que permite incluir información de los modelos relacionados dentro del mismo *serializer*. Con este se consigue que en el momento de serializar un pedido, los campos del cliente y los productos del pedido se incluyan dentro del mismo *serializer*, lo que permite que con una sola petición se obtenga toda la información necesaria para mostrar un pedido completo.

```
class CustomerSerializer(serializers.ModelSerializer):
    class Meta:
        model = Customer
        fields = "__all__"

class OrderItemSerializer(serializers.ModelSerializer):
    class Meta:
        model = OrderItem
        fields = "__all__"

[
class OrderSerializer(serializers.ModelSerializer):
    customer = CustomerSerializer()
    order_items = OrderItemSerializer(many=True)

    class Meta:
        model = Order
        fields = "__all__"
```

Fragmento 3.2: Definición de los *serializers* Customer, OrderItem y Order.

Dicha serialización se puede observar en el fragmento JSON 3.3, donde se muestra el resultado del *serializer* del modelo Order del fragmento 3.2.

Sin embargo, y esto no tiene por qué aplicar al fragmento 3.3, anidar campos no siempre es la mejor opción, pues muchas veces el *frontend* no requiere de toda la información de los modelos relacionados, sino que solo necesita una parte y, como mayor sea la cantidad de información que se envíe, mayor será el tamaño de la respuesta y más lenta será la carga de la página. Por lo tanto, es importante tener en cuenta qué información es necesaria y cuál no, y anidar los campos solo cuando sea necesario.

Para tal cosa no hay una regla general, sino que depende de cada caso concreto. Por ejemplo, si se quiere mostrar una lista de pedidos, no es necesario incluir toda la información del cliente y los productos del pedido, sino que se puede incluir solo el identificador del cliente y el nombre del producto. En cambio, si se quiere mostrar un detalle de un pedido concreto, sí que es necesario incluir toda la información del cliente y los productos del pedido.

```
{
  "id": 4,
  "order_id": "M123213",
  "status": 1,
  "origin": 0,
  "order_date": "2025-01-13T16:03:0
    9.070000Z",
  "total_price": "91.84",
  "ticket": "152535",
  "ticket_refund": "",
  "pay_method": 0,
  "package_quantity": 4,
  "weight": "7.14",
  "notes": "testgttehetjet",
  "updated_at": "2025-05-05T16:33:1
    9.570528Z",
  "marketplace": 1,
  "carrier": 1,
  "customer": {
    "id": 3,
    "bill_phone": "333333334",
    "bill_email": "charlie.brown.
      verybrown@example.com",
    "bill_firstname": "Charlie",
    "bill_lastname": "Brown",
    "bill_company": "Peanuts Inc.",
    "bill_address": "555 Peanut
      Street",
    "bill_city": "Santa Rosa",
    "bill_zipcode": "95404",
    "bill_country": 0,
    "ship_phone": "333333333",
    "ship_email": "charlie.
      brown@example.com",
    "ship_firstname": "Charlie",
    "ship_lastname": "Brown",
    "ship_company": "Peanuts Inc.",
    "ship_address": "555 Peanut
      Street",
    "ship_city": "Santa Rosa",
    "ship_zipcode": "95404",
    "ship_country": 0
  },
  "order_items": [
    {
      "id": 6,
      "marketplace_product": 1,
      "quantity": 2,
      "purchase_price": "99.50",
      "order": 4
    },
    {
      "id": 7,
      "marketplace_product": 4,
      "quantity": 1,
      "purchase_price": "0.50",
      "order": 4
    }
  ]
}
```

Fragmento 3.3: Serialización de un pedido mediante el *serializer* `Order` y los correspondientes *serializers* `Customer` y `OrderItem` anidados.

Precisamente por este último punto, la definición de los *serializers* ha sido una de las tareas más complejas no solo del desarrollo del *backend*, sino de toda la aplicación. A la hora de tomar decisiones sobre su estructura, se han tenido en cuenta tres aspectos clave:

### 1. Reutilización y generalización del código:

En el desarrollo de software, es habitual intentar que el código sea lo más genérico posible para favorecer su reutilización en diferentes partes de la aplicación. Esta práctica, aunque muy extendida, puede tener inconvenientes si se lleva al extremo, ya que un código excesivamente genérico puede resultar difícil de entender, mantener y, en algunos casos, poco eficiente.

### 2. Serializadores excesivamente completos:

Una posible estrategia consiste en crear un único *serializer* que incluya todos los campos del modelo, además de anidar los *serializers* de todos los modelos relacionados. Este enfoque puede ser útil en situaciones concretas, como al mostrar una vista detallada de un único pedido. No obstante, se vuelve ineficiente y poco adecuado si el objetivo es, por ejemplo, listar múltiples pedidos, ya que se estarían transmitiendo muchos datos innecesarios.

### 3. Serializadores demasiado específicos:

En el extremo opuesto, definir un *serializer* diferente para cada uso concreto puede derivar en una alta duplicación de código y una mayor dificultad para mantenerlo. Asimismo, limitar un *serializer* a los campos de un único modelo sin contemplar relaciones relevantes obliga al *frontend* a realizar múltiples peticiones para obtener la información completa, lo que afecta negativamente al rendimiento y a la experiencia de usuario.

Teniendo en cuenta estos factores, se ha optado por un enfoque híbrido que combina serializadores diseñados por funcionalidad (según las necesidades de cada vista o componente del *frontend*) con otros más centrados en la estructura del modelo. Esta solución busca un equilibrio entre reutilización, claridad, eficiencia y facilidad de mantenimiento.

Con lo anterior especificado, en la figura 3.7 se presenta la estructura general de los *serializers* del proyecto. En términos generales, existe un *serializer* asociado a los modelos más relevantes, aunque también se incluyen *serializers* que combinan varios modelos para cubrir casos de uso más complejos. Asimismo, hay *serializers* reducidos que contienen únicamente los campos necesarios para vistas específicas, optimizando así la eficiencia y claridad.

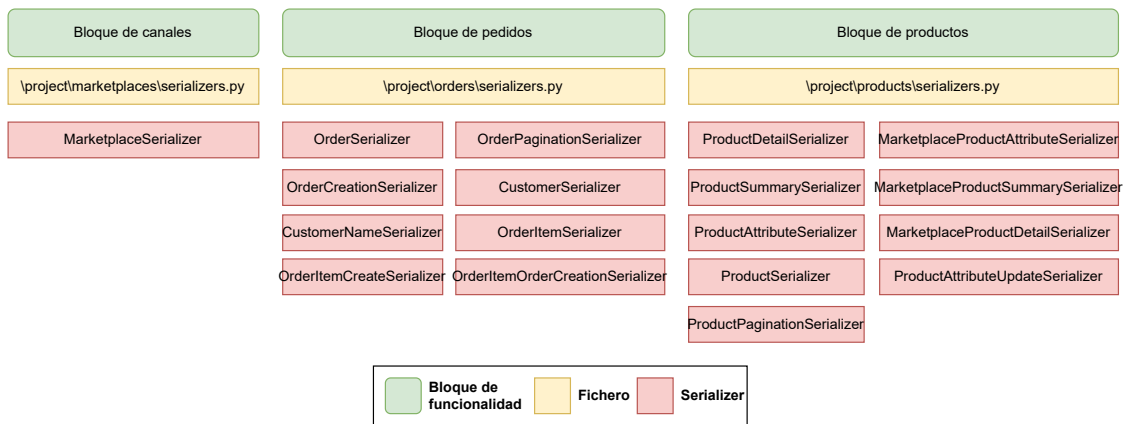


Figura 3.7: Estructura de los *serializers* del proyecto.

En el apartado 3.3.4 se explicará cómo se emplean estos *serializers* dentro de las vistas y cómo se enlazan con las URLs correspondientes. Finalmente, en la sección 3.4 se mostrará la aplicación práctica de cada *serializer* en las distintas páginas del *frontend*.

### 3.3.4. Definición de las vistas y URLs

Para finalizar el desarrollo del *backend*, se deben definir las vistas y las URLs que llaman a dichas vistas. Las vistas son el componente encargado de gestionar las peticiones y respuestas de manera que cuando se acceda a una URL concreta, se ejecute la lógica necesaria para procesar la petición y devolver la respuesta adecuada. En el caso de una API REST, las vistas se encargan de recibir las peticiones HTTP, procesar los datos y devolver una respuesta en formato JSON.

En Django, las vistas se definen en el archivo `views.py` de cada aplicación, siguiendo una estructura coherente con la de los modelos y los *serializers*. En el contexto de Django REST Framework, existen diversas formas de definir vistas, pero una de las más habituales consiste en utilizar vistas basadas en modelos junto con los denominados *ViewSet*.

Los *Model ViewSets*, al estar construidas sobre los modelos, permiten interactuar directamente con ellos, de forma análoga a como lo hacen los *serializers*. El uso de *ViewSet* facilita la definición de operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar), ya que Django REST Framework proporciona métodos predefinidos para cada una de estas acciones. Gracias a esto, no es necesario implementar manualmente cada uno de los métodos básicos de la API

que comparten todos los modelos. Dichos métodos que se implementan de forma automática son prácticamente equivalentes a los métodos del protocolo HTTP, descritos en la sección 2.2.4, y son los siguientes:

- **list**: Permite obtener una lista de todos los registros del modelo. Hace uso del método GET sin parámetros en la URL.
- **retrieve**: Permite obtener un registro concreto del modelo. Hace uso del método GET con un parámetro en la URL que indica el identificador del registro.
- **create**: Permite crear un nuevo registro del modelo. Hace uso del método POST con los datos del nuevo registro en el cuerpo de la petición.
- **update**: Permite actualizar un registro concreto del modelo. Hace uso del método PUT con el identificador del registro en la URL y los datos actualizados en el cuerpo de la petición.
- **partial\_update**: Permite actualizar parcialmente un registro concreto del modelo. Hace uso del método PATCH con el identificador del registro en la URL y los datos actualizados en el cuerpo de la petición.
- **destroy**: Permite eliminar un registro concreto del modelo. Hace uso del método DELETE con el identificador del registro en la URL.

No obstante, cuando se requiere una lógica más específica o se necesita implementar funcionalidades que no se cubren con los métodos estándar, es posible definir operaciones personalizadas dentro del propio *ViewSet*.

En el fragmento de código 3.4 se puede observar un ejemplo de cómo se ha definido un *ViewSet* para el modelo **Customer**. Este *ViewSet* hereda de `viewsets.ModelViewSet`, lo que le otorga automáticamente los seis métodos mencionados anteriormente. Además de estos métodos, se ha añadido un método personalizado llamado **search** que a partir de un *queryparam* permite buscar clientes por su dirección de correo electrónico. Por último, se ha definido un *serializer\_class* que indica qué *serializer* se debe utilizar para serializar los datos del modelo. En este caso, se ha utilizado el *serializer* **CustomerSerializer**, que es el encargado de convertir los objetos del modelo **Customer** en formato JSON y viceversa.

---

```
class CustomerViewSet(ModelViewSet):
    queryset = Customer.objects.all()
    serializer_class = CustomerSerializer

    @action(detail=False, methods=["get"], url_path="search")
    def search(self, request):
        search_query = request.query_params.get("q", "")
        if not search_query:
            return Response({"error": "Search query is
required"}, status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

        queryset = self.get_queryset().filter(
            Q(bill_email__icontains=search_query)
        )

        serializer = self.get_serializer(queryset, many=
True)
        return Response(serializer.data, status=status.
HTTP_200_OK)
```

---

Fragmento 3.4: Definición del *ViewSet* para el modelo *Customer*.

De esta manera, a la vista del fragmento 3.4 se le pueden hacer las siguientes peticiones a través de las URLs:

- GET `/customers/`: Devuelve una lista de todos los clientes.
- GET `/customers/{id}/`: Devuelve un cliente concreto por su identificador.
- POST `/customers/`: Crea un nuevo cliente. En el cuerpo de la petición se deben enviar los datos del nuevo cliente en formato JSON.
- PUT `/customers/{id}/`: Actualiza un cliente concreto por su identificador. En el cuerpo de la petición se deben enviar los datos actualizados del cliente en formato JSON.
- PATCH `/customers/{id}/`: Actualiza parcialmente un cliente concreto por su identificador. En el cuerpo de la petición se deben enviar los datos actualizados del cliente en formato JSON.
- DELETE `/customers/{id}/`: Elimina un cliente concreto por su identificador.

- GET `/customers/?q={email}`: Busca clientes por su dirección de correo electrónico.

A cada uno de estos métodos con su correspondiente URL se les denomina *endpoint*, y son los puntos de acceso a la API. Cada *endpoint* corresponde a una operación concreta que se puede realizar sobre el modelo, y cada uno de ellos tiene una URL única que permite acceder a él. De esta manera, se puede interactuar con la API de forma sencilla y estructurada.

Habiendo escogido el enfoque de utilizar *ViewSet* y habiendo mostrado un ejemplo de como estos funcionan, se ha definido la metodología a seguir para estructurar las vistas del proyecto.

En primer lugar, se ha optado por crear un *ViewSet* por cada modelo relevante, lo que permite agrupar las operaciones relacionadas con cada modelo en un único lugar. Esto facilita la organización del código y mejora la legibilidad, ya que cada *ViewSet* se encarga de gestionar las operaciones de un único modelo y, en caso de requerir nuevas funcionalidades, se pueden añadir directamente en el *ViewSet* correspondiente sin afectar al resto del proyecto.

La figura 3.8 muestra la estructura general de las vistas del proyecto. Cada vista implementa los seis métodos predeterminados que proporcionan los *ViewSet* y, además, incorpora los métodos personalizados para dar respuesta a necesidades específicas de la aplicación. Cada módulo cuenta con su propio archivo `views.py`, donde se definen los *ViewSet* correspondientes a los modelos que forman parte de dicha aplicación.

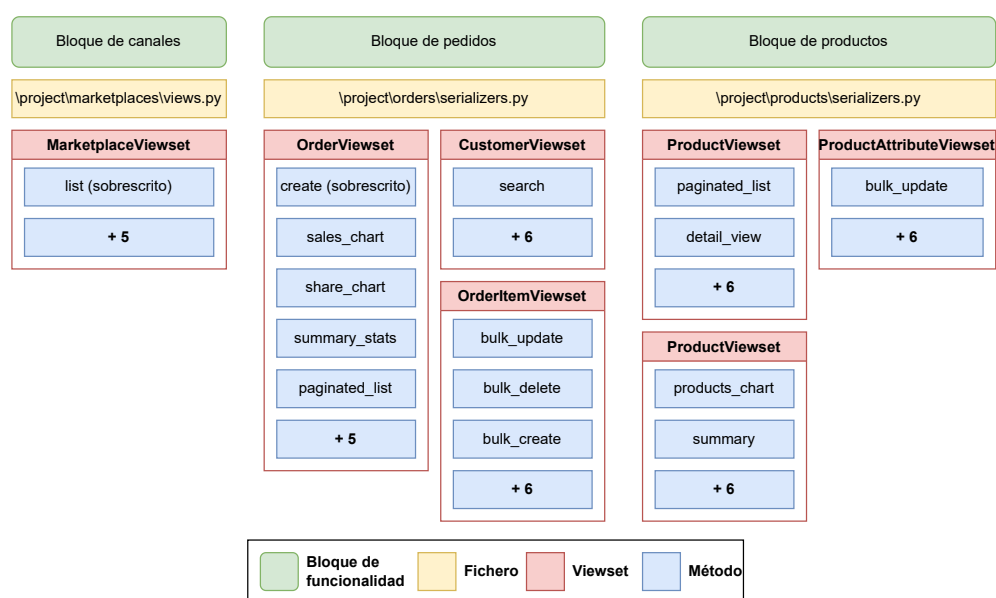


Figura 3.8: Estructura de las vistas del proyecto. Los campos `+{n}` representan los métodos que se implementan de forma automática en cada *ViewSet* y que no ha sido sobrescritos.



Finalmente, una vez definidos los *ViewSets*, es necesario establecer las URLs que apuntan a cada uno de ellos. Esto se realiza en el fichero `urls.py` de cada aplicación, donde se definen las rutas que corresponden a cada *ViewSet*. Análogamente, para enrutar cada una de las aplicaciones, se hace uso del fichero `urls.py` del directorio `project`, tal como se había ya descrito en la sección 3.3.1. De esta manera, se define una URL base para cada aplicación y, a partir de esta, se definen las URLs que apuntan a cada uno de los *ViewSets*.

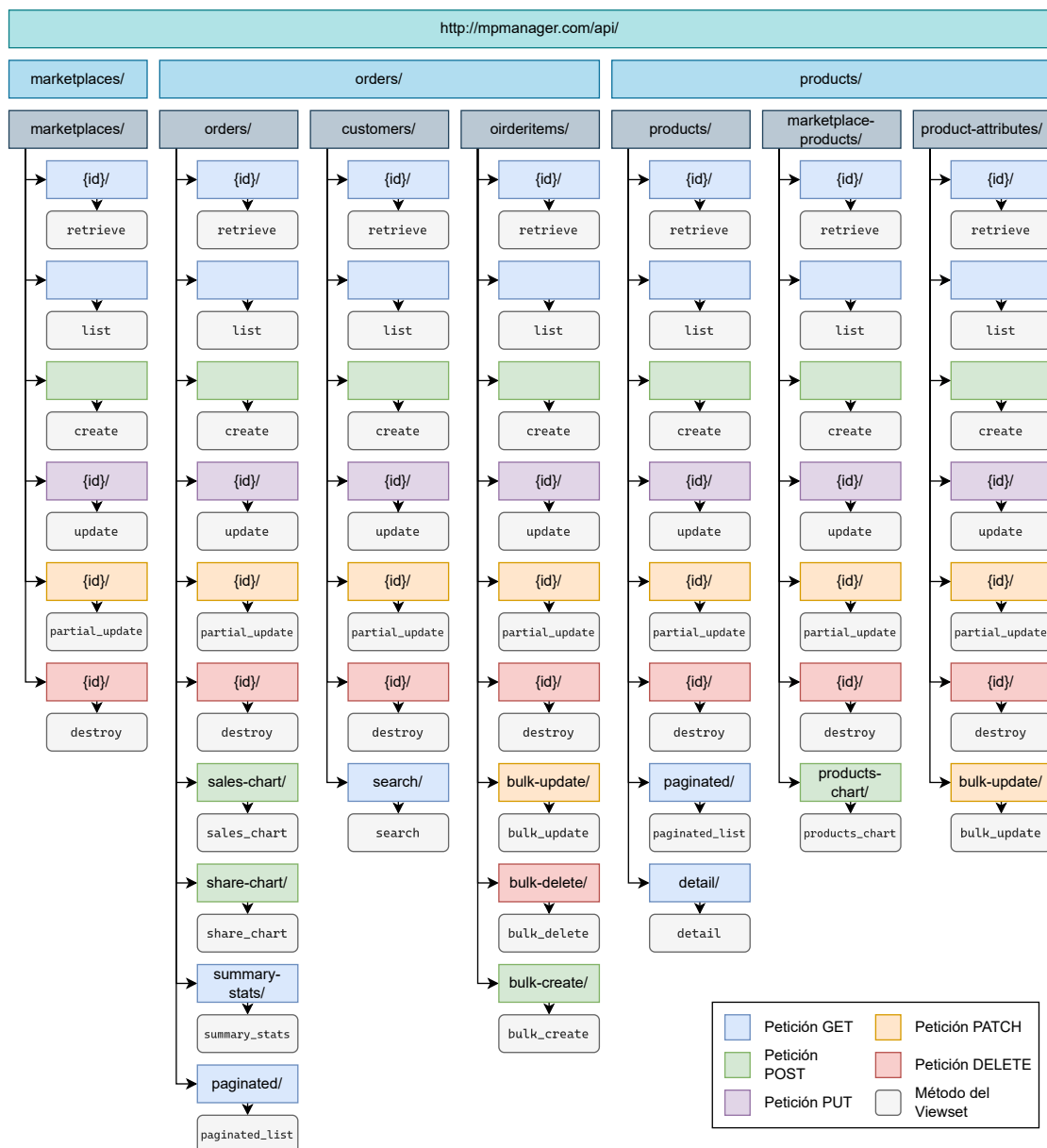


Figura 3.9: Enrutamiento de todas las URLs del *backend* con sus correspondientes métodos de los *ViewSets*.

En la figura 3.9 se puede observar la estructura general de todas las URLs y los correspon-

dientes métodos de los *ViewSets* que se pueden solicitar al *backend*. Cada URL corresponde a un *endpoint* de la API, y cada uno de ellos tiene un método asociado que indica qué operación se puede realizar sobre el modelo. Por ejemplo, la URL `orders/customers/{id}/` corresponde al método `retrieve` del *ViewSet* de `Customer` de la aplicación `orders`, lo que permite obtener un cliente concreto por su identificador.

Llegar a esta estructura de URLs ha sido un proceso iterativo, pues se ha tenido que cambiar varias veces a medida que la aplicación ha ido evolucionando y el *frontend* ha ido requiriendo nuevos *endpoints*. Estructurar el enrutamiento de tal cantidad de *endpoints* es complejo y supone un reto si se quiere hacer correctamente de manera que en un futuro se puedan añadir funcionalidades si alterar mucho lo ya existente. Sin embargo, se ha tratado de mantener una estructura coherente y lógica, de manera que solamente leyendo las URLs se pueda entender qué operaciones se pueden realizar sobre cada modelo y cómo se pueden acceder a ellas.

### 3.3.5. Implementaciones relevantes

Para cerrar la sección de desarrollo del *backend*, es importante destacar algunas implementaciones relevantes que han requerido una atención especial por su complejidad o impacto funcional. Entre ellas, se encuentra la incorporación de un sistema de paginación para optimizar la entrega de datos en la API, así como la incorporación de distintos métodos para la actualización, creación y eliminación de entidades de manera masiva.

#### Paginación de *endpoints*

Cuando se manejan grandes volúmenes de datos, la paginación se convierte en una herramienta fundamental para garantizar una experiencia de usuario fluida y eficiente. Como se ha mencionado anteriormente, a mayor cantidad de datos transmitidos, mayor será el tamaño de la respuesta y, en consecuencia, más lenta será la carga de la página. Por este motivo, en aquellas vistas donde se espera un listado extenso de elementos, resulta imprescindible implementar un sistema de paginación que permita dividir los resultados en páginas más pequeñas y manejables.

Un *endpoint* con paginación permite que, mediante el uso de *query parameters*, el cliente especifique tanto el número de resultados por página como la página concreta que desea consultar. En la mayoría de los casos, al usuario no le interesa obtener todos los resultados de forma simultánea, sino acceder progresivamente a los datos en función de su necesidad concreta.

Adicionalmente a la paginación, en muchos casos también es útil poder filtrar los resultados según ciertos criterios o realizar búsquedas específicas. Por ejemplo, en un listado de productos, el usuario podría querer ver solo aquellos que cumplen con ciertas características o que pertenecen a una categoría específica. Para ello, se pueden añadir *query parameters* adicionales que permitan filtrar los resultados según los criterios deseados.

Volviendo a la figura 3.9, se puede observar que existen dos *endpoints* que incorporan paginación: uno para listar los pedidos y otro para listar los productos. Estos dos *endpoints* van a ser esenciales en sus correspondientes páginas del *frontend*, de manera que hacer que sus respuestas sean lo más eficientes posible es crucial para garantizar una buena experiencia de usuario.

Para detallar de manera más práctica la implementación de la paginación, se va a tomar como ejemplo el *endpoint* de los pedidos. En este caso, la URL es la siguiente:

GET

`/orders/paginated/?page={n}&limit={m}&marketplace_ids={ids}&search={query}`

En esta URL, se pueden observar los siguientes *query parameters*:

- **page**: Indica el número de página que se quiere consultar. Por defecto, si no se especifica, se toma el valor 1.
- **limit**: Indica el número de resultados por página. Por defecto, si no se especifica, se toma el valor 10.
- **marketplace\_ids**: Permite filtrar los pedidos por los identificadores de los *marketplaces* asociados. Si no se especifica, se obtienen todos los pedidos.
- **search**: Permite buscar pedidos por un término concreto. Si no se especifica, no se realiza ninguna búsqueda.

Realizando una petición a esta URL, se obtiene una respuesta en formato JSON que contiene los pedidos correspondientes a la página solicitada, así como información adicional sobre la paginación. Esta información incluye el número total de páginas, el número total de resultados y el número de resultados por página. De esta manera, el cliente puede saber cuántas páginas hay en total y cuántos resultados hay en cada página, lo que le permite navegar por los resultados de manera más eficiente.

### Actualización, creación y eliminación masiva

En muchas ocasiones, es necesario realizar operaciones masivas sobre los datos, como actualizar, crear o eliminar múltiples registros de una sola vez. Hacer tantas peticiones como registros a modificar puede resultar ineficiente y generar una carga innecesaria en el servidor, especialmente si se trata de un gran número de registros. Por este motivo, se ha implementado la posibilidad de realizar estas operaciones de forma masiva a través de un único *endpoint* para determinados modelos, tal como se puede observar en la figura 3.9 bajo los métodos que incluyen la palabra *bulk*.

En concreto, el principal modelo al que se ha aplicado esta funcionalidad es el de `OrderItem`, que representa los productos de un pedido. La necesidad de implementar operaciones masivas en este modelo se podrá observar en la debida sección del *frontend*; sin embargo, es fácilmente comprensible que, al gestionar pedidos con múltiples productos, la posibilidad de actualizar, crear o eliminar varios productos de un pedido de forma simultánea resulta prácticamente indispensable.

En concreto, se han implementado tres operaciones masivas para el modelo `OrderItem`:

- **bulk\_update**: Haciendo uso del método PATCH, permite actualizar múltiples productos de un pedido de forma simultánea. La petición debe incluir en el cuerpo un listado de productos con sus respectivos identificadores y los campos a actualizar.
- **bulk\_create**: Haciendo uso del método POST, permite crear múltiples productos de un pedido de forma simultánea. La petición debe incluir en el cuerpo un listado de productos con los datos necesarios para su creación.
- **bulk\_delete**: Haciendo uso del método DELETE, permite eliminar múltiples produc-

tos de un pedido de forma simultánea. La petición debe incluir en el cuerpo un listado de identificadores de los productos a eliminar.

### 3.4. Desarrollo del *frontend*

Definida la base de datos y desarrollado el *backend*, el *frontend* es la última parte de la plataforma que resta por ser definido y desarrollado. El *frontend* es con lo que el usuario interactúa directamente, y es la responsable de mostrar la información para que este pueda realizar las acciones que desee.

Existen múltiples tecnologías que permiten desarrollar el *frontend* de una plataforma web, pero en este caso se ha optado por utilizar React, un *framework* de JavaScript que hoy en día es uno de los más utilizados para el desarrollo de aplicaciones web. Precisamente del hecho de que React sea un estándar de facto en el desarrollo web, se deriva la decisión de haber utilizado esta tecnología. Es un *framework* muy potente, respaldado por una gran cantidad de documentación, recursos y de una enorme empresa como es Meta (anteriormente conocida como Facebook), la cual es su creadora y mantenedora. Esto asegura que React se mantenga actualizado y sea compatible con las últimas tecnologías web.

A pesar de que React funciona con JavaScript, siguiendo lo mencionado en la sección 2.2.1, se ha optado por utilizar TypeScript. TypeScript es un superconjunto de JavaScript que añade tipado estático y otras características que facilitan el desarrollo y mantenimiento del código. Esto permite detectar errores en tiempo de compilación, lo que mejora la calidad del código y reduce la probabilidad de errores en tiempo de ejecución. Estos aspectos son especialmente importantes en un proyecto de gran envergadura, donde la complejidad del código puede aumentar rápidamente. Como se pretende que la plataforma siga evolucionando y creciendo, el uso de TypeScript facilita la escalabilidad del proyecto y evita problemas a largo plazo.

Con estos puntos claros, se ha procedido a desarrollar el *frontend* de la plataforma. Este proceso se ha dividido en principalmente dos fases: la estructuración del proyecto y el desarrollo de las diferentes vistas y componentes que componen la plataforma.

### 3.4.1. Estructuración del proyecto

Las estructuras de los proyectos desarrollados con React pueden variar dependiendo de las necesidades del proyecto y de las preferencias del equipo de desarrollo. Sin embargo, existen algunas convenciones y buenas prácticas que se suelen seguir para mantener el código organizado y fácil de mantener.

En este caso, se ha optado por una estructura que se divide en principalmente cuatro carpetas principales:

- **src/components:** Esta carpeta reúne todos los componentes reutilizables de la aplicación. En React, los componentes son las unidades básicas que conforman la interfaz: pueden ir desde elementos sencillos como botones hasta estructuras más complejas como formularios completos. Para mantener una buena organización, se divide esta carpeta en subcarpetas: una para los componentes comunes (usados en múltiples partes de la aplicación) y otras para los componentes específicos de cada funcionalidad o sección.
- **src/routes:** En esta carpeta se encuentran definidas todas las rutas de la aplicación utilizando la librería `@tanstack/react-router`. La estructura de rutas sigue una organización jerárquica que refleja la navegación de la aplicación, permitiendo agrupar rutas relacionadas en subcarpetas. Cada archivo de ruta incluye tanto la definición del componente que debe renderizarse como los datos que necesita cargar.
- **src/services:** Esta carpeta contiene los servicios encargados de realizar las peticiones HTTP al *backend* utilizando la librería `axios`. Cada servicio agrupa las funciones relacionadas con un recurso concreto de la aplicación (por ejemplo, pedidos o productos), lo que permite centralizar la lógica de comunicación con el servidor.
- **src/types:** Esta carpeta contiene tanto las definiciones de tipos TypeScript como los esquemas de validación de la aplicación. Los tipos se utilizan para garantizar una correcta tipificación del código en toda la aplicación, mejorando la seguridad y legibilidad. Por su parte, los esquemas, definidos con la librería `zod`, se emplean para validar los datos introducidos por el usuario antes de enviarlos al servidor, asegurando que cumplan con las reglas establecidas (por ejemplo, formatos, campos obligatorios o rangos de valores).

Esta estructura queda plasmada en la figura 3.10, donde se puede observar la estructura de carpetas que almacenan todo el código del *frontend*. En la siguiente sección se detallará el desarrollo de las vistas y los componentes que componen cada una de ellas, lo que permitirá una mejor comprensión de la figura.

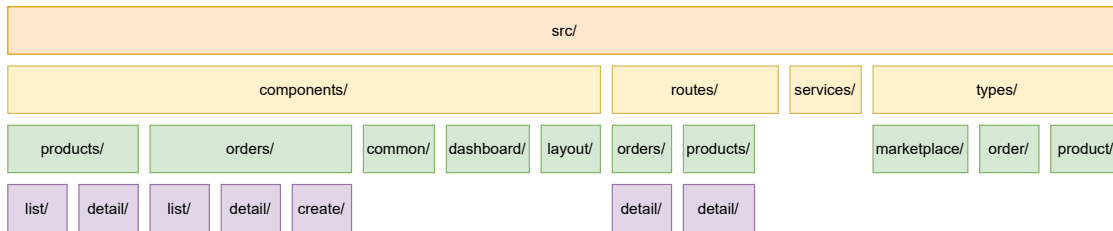


Figura 3.10: Estructura de archivos del *frontend* de la plataforma.

### 3.4.2. Desarrollo de vistas y componentes

Las vistas constituyen la interfaz de usuario de la plataforma. Son el conjunto de elementos con los que el usuario interactúa directamente y, en términos coloquiales, representan la cara visible de la aplicación. Por este motivo, el desarrollo de vistas implica también el desarrollo de componentes, ya que cada vista se construye a partir de múltiples componentes que se combinan para ofrecer una visualización coherente y funcional de la aplicación.

Antes de comenzar con el desarrollo de las vistas, es fundamental tener claro cómo deben ser accesibles las distintas funcionalidades de la plataforma para el usuario final. Por este motivo, resulta útil remitir a la sección 3.2.1, donde se definieron los bloques funcionales principales. A modo de resumen, las funcionalidades clave que debe ofrecer la plataforma son las siguientes:

- **Gestión de pedidos:**
  - Centralización de los pedidos procedentes de los distintos canales de venta.
  - Creación manual de nuevos pedidos.
  - Edición de pedidos existentes.
- **Gestión de productos:**
  - Centralización de los productos provenientes de los distintos canales de venta.
  - Asignación de productos a canales de venta específicos.
  - Edición de los atributos de los productos en cada canal de venta.

El desarrollo de estas funcionalidades debe enfocarse en ofrecer una experiencia de usuario ágil e intuitiva, permitiendo una gestión eficiente de los canales de venta. El objetivo es que la plataforma se convierta en una herramienta imprescindible para la administración diaria de los distintos *marketplaces* y que el usuario no pierda tiempo en tareas repetitivas o tediosas.

Es importante señalar que los usuarios de la plataforma no disponen de permisos para crear ni editar canales de venta. La incorporación de un nuevo canal es una tarea gestionada exclusivamente por la plataforma, ya que implica un análisis previo, así como la implementación y configuración de la API correspondiente, entre otros aspectos técnicos. El usuario final puede asignar productos a los canales ya disponibles, pero no tiene control sobre su creación o configuración.

Teniendo en cuenta las funcionalidades definidas, la plataforma debe contar con dos vistas principales: una para la gestión de pedidos y otra para la gestión de productos. Como añadido a estas vistas, se ha incluido una vista de inicio que proporciona una visión general de la plataforma y permite observar datos generales del estado de los pedidos y productos.

Así pues, para centralizar las tres vistas principales se ha creado un menú lateral de navegación que permite al usuario acceder fácilmente a cada una de ellas, tal como se muestra en la figura 3.11. Este menú está presente en todas las vistas de la plataforma, permitiendo que el usuario pueda acceder a cada una de las secciones principales de forma rápida. De momento el menú cuenta con tres secciones: *Dashboard*, *Orders* y *Products*. Sin embargo, está diseñado para que, en el futuro, se puedan añadir nuevas secciones fácilmente así permitiendo la expansión de nuevas funcionalidades.

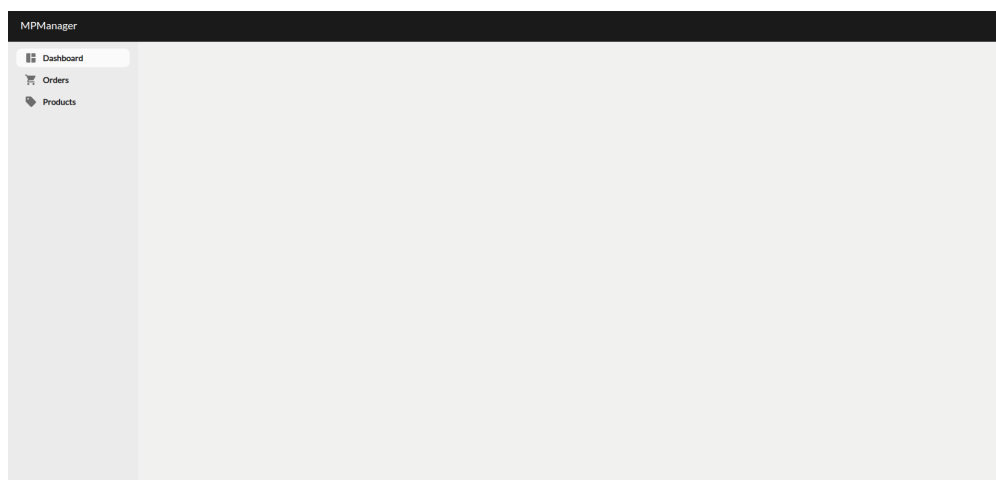


Figura 3.11: Menú lateral de navegación de la plataforma.



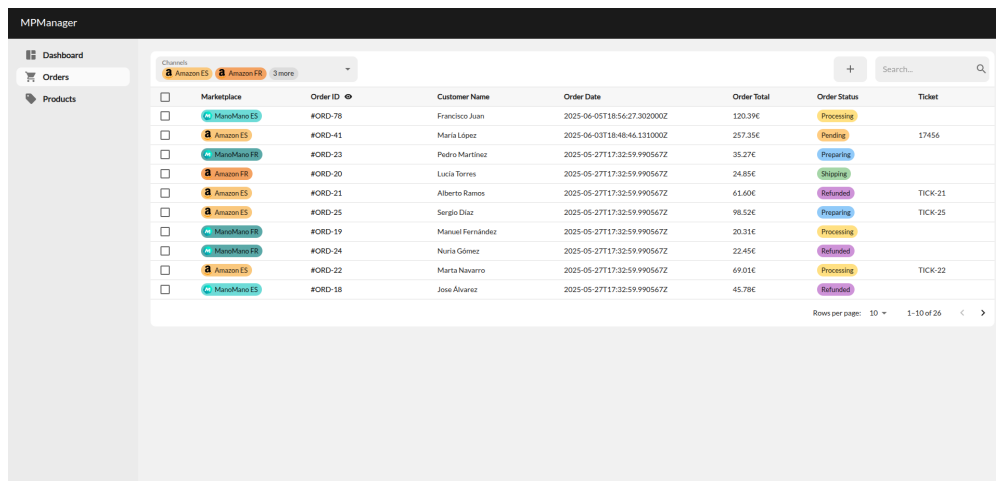
El orden de las secciones del menú lateral sigue una lógica que facilita la navegación. En primer lugar, se encuentra la sección *Dashboard*, que proporciona una visión general del estado de la plataforma, permitiendo al usuario obtener información rápida sobre los pedidos y productos. A continuación, se sitúa la sección *Orders*, que permite gestionar los pedidos de forma centralizada. Finalmente, la sección *Products*, donde se pueden gestionar los productos disponibles en los distintos canales de venta.

No obstante, el orden de desarrollo de las vistas no ha seguido este mismo orden, sino que se ha desarrollado primero la vista de pedidos, seguida de la vista de productos y, por último, la vista de inicio. El orden entre las vistas de pedidos y productos no es relevante, ya que ambas son bastante independientes una de la otra. Sin embargo, la vista de inicio se ha desarrollado al final para poder incluir en ella información relevante sobre el estado de los pedidos y productos, que se obtiene de las vistas anteriores. Por este mismo motivo, a continuación se detallará el desarrollo de las vistas según el orden con el que se han implementado, pues es seguramente el orden más lógico para comprender como todo funciona e interactúa.

## Vista de pedidos

La vista de pedidos es una de las más importantes de la plataforma, ya que permite gestionar todos los pedidos provenientes de los distintos canales de venta. Gestionar los pedidos implica poder verlos, editarlos y crear de nuevos. Así pues, dicha vista se ha dividido en tres:

- **Vista general de pedidos:** Esta vista permite al usuario ver todos los pedidos que ha recibido la plataforma, independientemente del canal de venta del que provengan. Se pueden filtrar los pedidos por el canal de ventas además de poder buscarlos por su identificador o el nombre del cliente.
- **Vista detallada de pedido:** Esta vista permite al usuario ver un pedido concreto, así como editarlo. Se pueden ver todos los detalles del pedido, incluyendo los productos que lo componen, el estado del pedido y la información del cliente. Además, se pueden realizar acciones como editar el estado del pedido o añadir nuevos productos al mismo.
- **Vista de creación de pedido:** Esta vista permite al usuario crear un nuevo pedido. Se pueden seleccionar los productos que componen el pedido, así como introducir la información del cliente y el canal de venta al que pertenece el pedido.



Marketplace	Order ID	Customer Name	Order Date	Order Total	Order Status	Ticket
ManoMano ES	#ORD-78	Francisco Juan	2025-06-05T18:56:27.302000Z	120.39€	Processing	
Amazon ES	#ORD-41	Maria López	2025-06-03T18:48:46.131000Z	257.35€	Pending	17456
ManoMano FR	#ORD-23	Pedro Martínez	2025-05-27T17:32:59.990567Z	35.27€	Preparing	
Amazon FR	#ORD-20	Lucia Torres	2025-05-27T17:32:59.990567Z	24.85€	Shipping	
Amazon ES	#ORD-21	Alberto Ramos	2025-05-27T17:32:59.990567Z	61.60€	Refunded	TICK-21
Amazon ES	#ORD-25	Sergio Diaz	2025-05-27T17:32:59.990567Z	98.52€	Preparing	TICK-25
ManoMano FR	#ORD-19	Manuel Fernández	2025-05-27T17:32:59.990567Z	20.31€	Processing	
ManoMano FR	#ORD-24	Nuria Gómez	2025-05-27T17:32:59.990567Z	22.45€	Refunded	
Amazon ES	#ORD-22	Marta Navarro	2025-05-27T17:32:59.990567Z	69.01€	Processing	TICK-22
ManoMano ES	#ORD-18	Jose Alvarez	2025-05-27T17:32:59.990567Z	45.78€	Refunded	

Figura 3.12: Vista general de pedidos con algunos pedidos de ejemplo.

La primera de las vistas, la vista general de pedidos, es la que se muestra en la figura 3.12. Esta vista está principalmente compuesta por una tabla que muestra los pedidos recibidos, mostrando el canal de venta del que provienen, el identificador del pedido, el nombre del cliente, la fecha de creación del pedido, el importe total y el estado del mismo. Adicionalmente, se ha añadido un campo de búsqueda que permite filtrar los pedidos por el identificador del pedido o el nombre del cliente; y un filtro por canal de venta que permite ver únicamente los pedidos de los canales seleccionados.

Sin embargo, se puede observar que la tabla no muestra todos los pedidos de la plataforma, sino que muestra únicamente los 10 últimos pedidos recibidos. Como un usuario puede tener cientos o miles de pedidos, es necesario implementar una paginación que permita navegar entre los distintos pedidos. Esta paginación implementada es la discutida en la sección 3.3.5, y permite al usuario cambiar entre las distintas páginas de pedidos, seleccionar cuántos pedidos se quieren ver por página (10, 25, 50 o 100), buscar pedidos concretos y filtrar por canal de venta. De esta forma, para cada cambio de página, de búsqueda o de filtro, se realiza una petición al *backend* para obtener los pedidos correspondientes a la página, búsqueda o filtros seleccionados.

Para cargar todo el contenido de la vista, se hacen dos peticiones al *backend*: una para obtener los pedidos y otra para obtener los canales de venta disponibles. Por otro lado, todos los componentes que componen la vista están en la carpeta `src/components/orders/orders-list` y son llamados desde el archivo `src/routes/orders/index.tsx`, que es el encargado de definir la ruta.

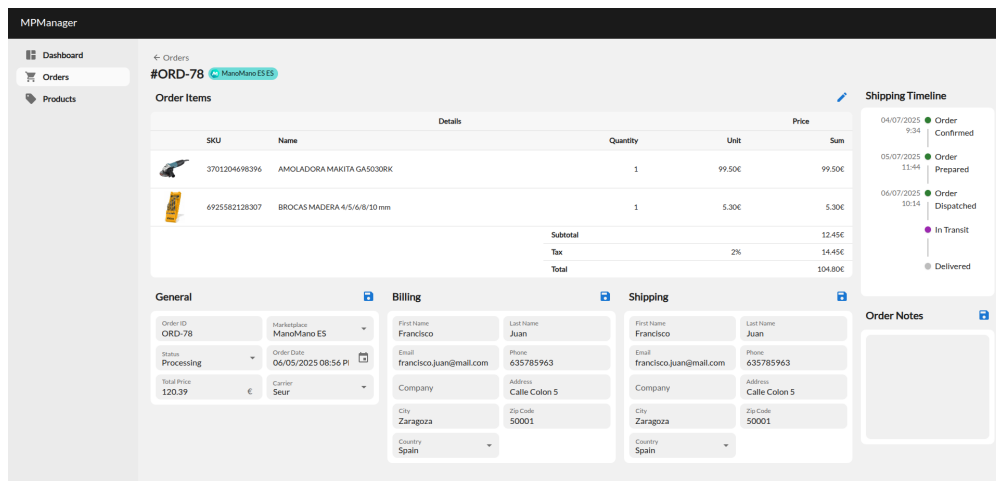


Figura 3.13: Vista detallada de un pedido concreto.

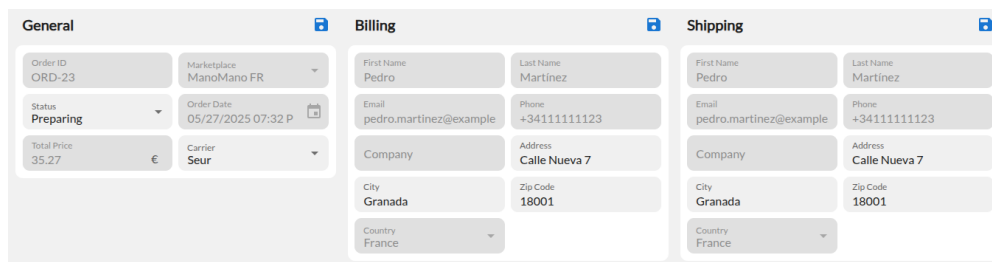
Pulsando sobre un pedido concreto de la tabla, se accede a su vista detallada, que se muestra en la figura 3.13. En esta vista se pueden ver todos los detalles del pedido, incluyendo los artículos que lo componen, la información general del pedido y la información del cliente. Adicionalmente, se puede revisar cómo ha ido evolucionando el estado del pedido a lo largo del tiempo, ya que se muestra un historial de cambios de estado del pedido, y se pueden añadir notas para registrar información adicional relevante.

Existe la posibilidad también de editar el pedido, tanto los productos que lo componen como la información general y del cliente. Sin embargo, existe una restricción importante: solo se pueden editar los pedidos que hayan sido creados manualmente por el usuario. Los pedidos que provienen de los canales de venta no pueden ser editados, ya que su información es gestionada directamente por el canal. Esto asegura la integridad de los datos y evita posibles inconsistencias en la información.

Tal como se muestra en la figura 3.14, los únicos campos que se pueden editar en los pedidos provenientes de los canales de venta son los siguientes:

- **Estado del pedido:** El usuario puede cambiar el estado del pedido a uno de los estados disponibles en el desplegable. Esto es útil para indicar que el pedido ha sido preparado, enviado o entregado, entre otros.
- **Transportista:** El usuario puede seleccionar el transportista que se debe encargarse de enviar el pedido. Esto es útil para llevar un control de los envíos y poder realizar un seguimiento del pedido.

- **Notas del pedido:** El usuario puede añadir notas al pedido para registrar información adicional relevante. Estas notas pueden ser útiles para el seguimiento del pedido o para registrar información adicional que no se encuentra en los campos del pedido.
- **Dirección de facturación y envío:** El usuario tiene la posibilidad de editar la dirección de facturación y de envío asociadas al pedido. Esta funcionalidad resulta especialmente útil, ya que dichos datos son utilizados por la API del transportista para calcular el coste del envío y generar la etiqueta correspondiente. Sin embargo, si el formato de la dirección no es correcto, la API puede devolver un error, lo que impediría completar el envío del pedido.



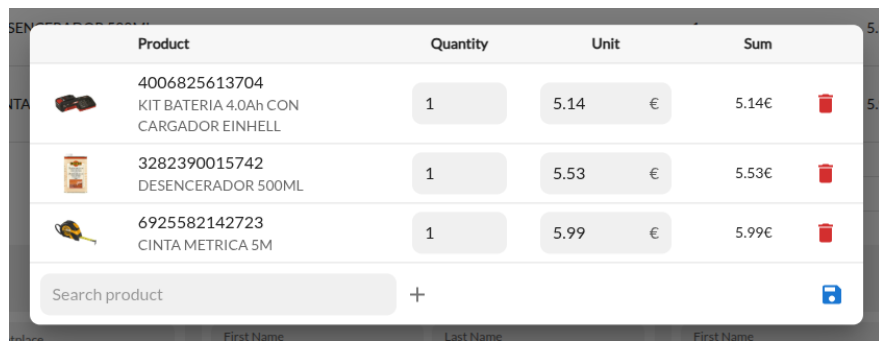
(a) Campos de un pedido creado automáticamente por el canal de venta.



(b) Campos de un pedido creado manualmente por el usuario.

Figura 3.14: Campos editables de un pedido dependiendo de su origen.

Por otro lado, en pedidos creados manualmente, se pueden añadir o quitar artículos al pedido, así como editar los ya existentes. Para realizar estas acciones se debe pulsar el icono de edición que se encuentra en la parte superior derecha de la tabla de productos. Esto abrirá el modal que se muestra en la figura 3.15. Cabe señalar que un modal es una ventana emergente que se superpone a la vista actual y permite al usuario realizar acciones sin abandonar la vista en la que se encuentra. Es normalmente un recurso muy útil para realizar acciones rápidas o para mostrar información adicional sin necesidad de cambiar de vista, de manera que se adapta a la perfección a esta situación.






Product	Quantity	Unit	Sum
 4006825613704 KIT BATERIA 4.0Ah CON CARGADOR EINHELL	1	5.14 €	5.14€
 3282390015742 DESENCERADOR 500ML	1	5.53 €	5.53€
 6925582142723 CINTA METRICA 5M	1	5.99 €	5.99€

Figura 3.15: Modal de edición de productos de un pedido.

Este modal incluye características bastante complejas, como es la búsqueda de productos dinámicamente. A medida que el usuario escribe en el campo de búsqueda el nombre o SKU del producto, se realiza una petición al *backend* para obtener los productos que coincidan con la información introducida. Solo los productos que se encuentran en el canal de venta del pedido se mostrarán en la lista de resultados, lo que asegura que solo se puedan añadir productos válidos al pedido. Además, para evitar que se hagan demasiadas peticiones al *backend*, se ha implementado un *debounce* de 500 milisegundos, lo que significa que la búsqueda solo se realizará si el usuario deja de escribir durante ese tiempo, funcionalidad que se puede ver en la figura 3.16. Esto reduce la carga en el servidor y mejora la experiencia del usuario al evitar peticiones innecesarias.

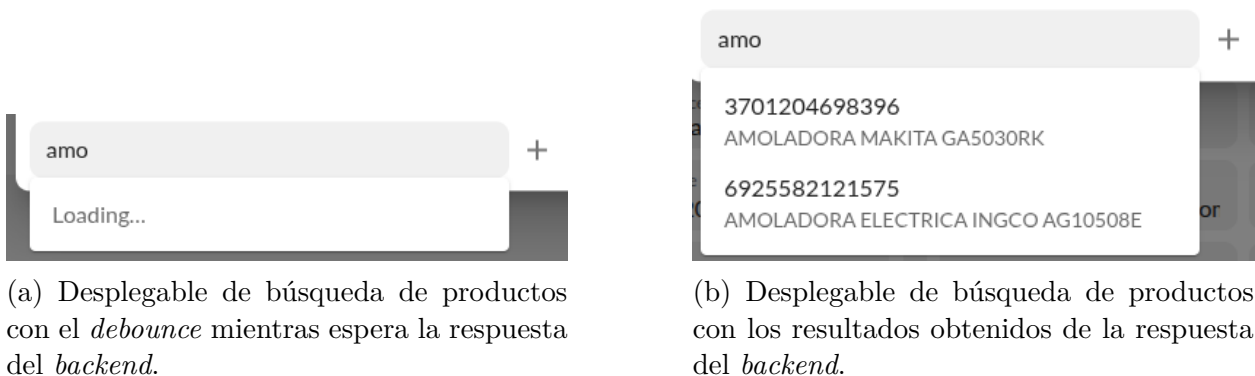


Figura 3.16: Proceso de búsqueda de productos con *debounce*.

Cuando el usuario ha añadido, eliminado o editado los artículos del pedido, puede pulsar el icono de guardado para almacenar los cambios realizados. Esto enviará una petición al *backend* con los nuevos productos y cantidades. Aquí es donde se hace uso de las características de acciones masivas explicadas en la sección 3.3.5.

Finalmente, para cargar la vista detallada de un pedido se realizan dos peticiones al *bac-*

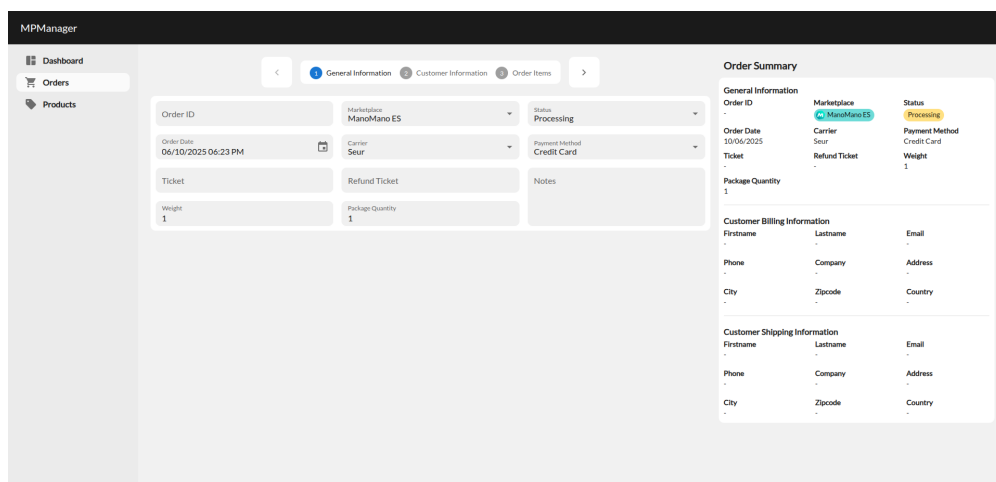
*kend*: una para obtener el pedido concreto y otra para obtener los canales de venta disponibles. Todos los componentes que componen la vista se encuentran situados en la carpeta `src/components/orders/detail` y son llamados desde `src/routes/orders/$orderId.tsx`, que es el encargado de definir la ruta.

La última de las vistas de pedidos es la vista de creación manual de pedido. Para acceder a ella, el usuario debe estar en la vista de productos y pulsar el ícono "+", situado a la izquierda de la barra de búsqueda.

Crear un pedido manualmente es una tarea considerablemente tediosa, ya que hay que introducir una amplia variedad de datos. Por este motivo, se ha optado por dividir la creación del pedido en tres pasos:

## 1. Información general:

En el primer paso se debe introducir la información general del pedido, como el canal de venta al que pertenece, el identificador del pedido, la fecha de creación, el estado del pedido, entre otros. Parte de esta información, como es el ticket, es opcional y se puede dejar en blanco si no se dispone de ella. Otros de los campos, como el canal de venta o el método de pago, son obligatorios y deben ser seleccionados entre las opciones disponibles de su desplegable.



General Information		
Order ID	Marketplace	Status
-	ManoMano ES	Processing
Order Date	Carrier	Payment Method
06/10/2025 06:23 PM	Seur	Credit Card
Ticket	Refund Ticket	Weight
-	-	1
Package Quantity	1	

Customer Billing Information		
Firstname	Lastname	Email
-	-	-
Phone	Company	Address
-	-	-
City	Zipcode	Country
-	-	-

Customer Shipping Information		
Firstname	Lastname	Email
-	-	-
Phone	Company	Address
-	-	-
City	Zipcode	Country
-	-	-

Figura 3.17: Información general del pedido.

## 2. Información del cliente:

En el segundo paso se debe introducir la información del cliente, tanto la de facturación como la de envío. En este caso, todos los campos son obligatorios, ya que es necesario

disponer de toda la información del cliente para poder gestionar el pedido correctamente. Sin embargo, para hacer el formulario más ágil existen dos posibles acciones que se pueden realizar:

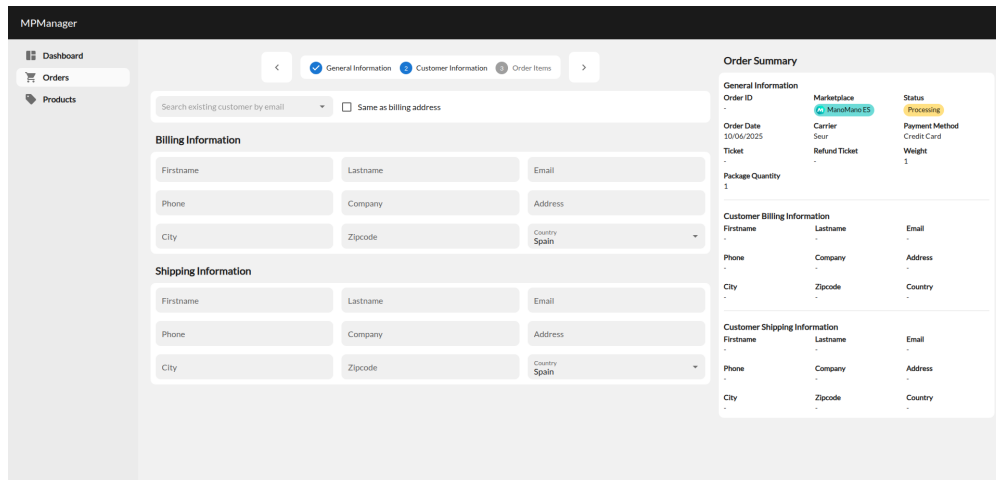
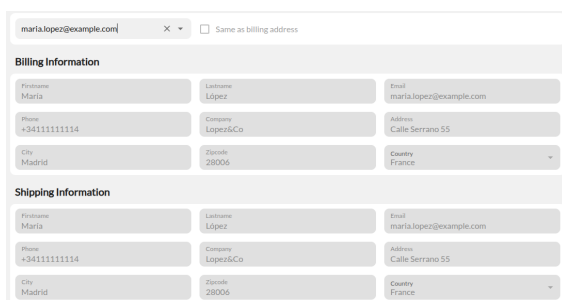
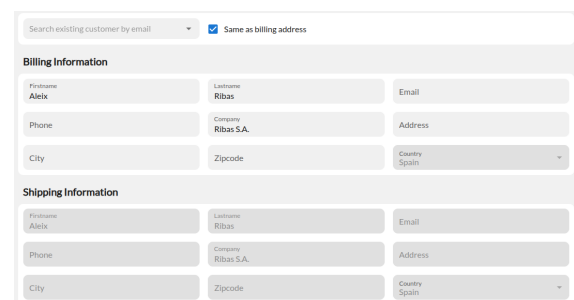


Figura 3.18: Información del cliente del pedido.

- **Rellenar automáticamente los campos si el cliente ya existe:** Si el cliente ya existe en la base de datos, este puede ser buscado mediante su correo electrónico. El método de búsqueda funciona de forma similar al de la búsqueda de productos, es decir, mediante un *debounce*. Si se encuentra un cliente con ese correo, los campos de información del cliente se rellenarán automáticamente con los datos del cliente encontrado y se bloquearán para evitar que se modifiquen.
- **Clonar los datos de facturación a los de envío:** Si el cliente tiene la misma información de facturación y envío, se puede marcar la opción de *Same as billing* para clonar los datos de facturación a los de envío. Con esta opción marcada los campos de envío se rellenarán automáticamente con los datos de facturación a medida que se vayan introduciendo y se bloquearán para evitar que se modifiquen.



(a) Campos de información del cliente bloqueados al buscar un cliente existente.

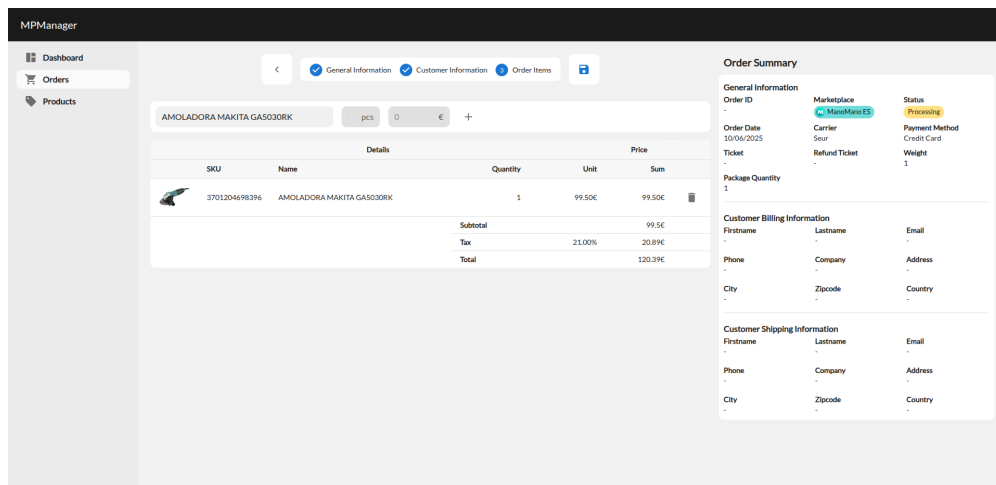


(b) Campos de información del cliente bloqueados al clonar los datos de facturación.

Figura 3.19: Campos de información del cliente bloqueados.

### 3. Información de productos:

Por último, en el tercer paso se deben añadir los artículos que componen el pedido. Para ello, se puede buscar un producto concreto mediante su nombre o SKU, y añadirlo al pedido con la cantidad y el precio correspondientes. Al igual que en la vista detallada de pedidos y en la búsqueda de clientes, en la búsqueda de productos también se ha implementado un *debounce* para evitar hacer demasiadas peticiones al *backend* y una mejor experiencia de usuario. El precio total del pedido se calcula automáticamente en función de los productos añadidos y sus cantidades, además de que el impuesto aplicable se calcula automáticamente en función del canal de venta seleccionado.



The screenshot shows the 'MPManager' web application interface. On the left is a sidebar with 'Dashboard', 'Orders', and 'Products'. The main area has a navigation bar with 'General Information', 'Customer Information', and 'Order Items' (the active step). Below the navigation bar is a search bar containing 'AMOLADORA MAKITA GAS030RK' and a unit selector set to 'pcs'. A table titled 'Details' lists the order items:

SKU	Name	Quantity	Unit	Price	Sum
3701204698396	AMOLADORA MAKITA GAS030RK	1	99.50€	99.50€	
				Subtotal	99.5€
				Tax	21.00%
				Total	120.39€

On the right, an 'Order Summary' panel displays various details:

- General Information:** Order ID, Order Date (10/06/2025), Ticket.
- Marketplace:** Manomani ES.
- Status:** Processing.
- Carrier:** Secur.
- Payment Method:** Credit Card.
- Refund Ticket:** Weight 1.
- Package Quantity:** 1.
- Customer Billing Information:** Fields for Firstname, Lastname, Email, Phone, Company, Address, City, Zipcode, and Country.
- Customer Shipping Information:** Fields for Firstname, Lastname, Email, Phone, Company, Address, City, Zipcode, and Country.

Figura 3.20: Información de productos del pedido.

Como se puede observar a lo largo de las distintas figuras, para cambiar entre los distintos pasos se ha implementado una barra de navegación que permite al usuario ir hacia adelante y hacia atrás entre los pasos.

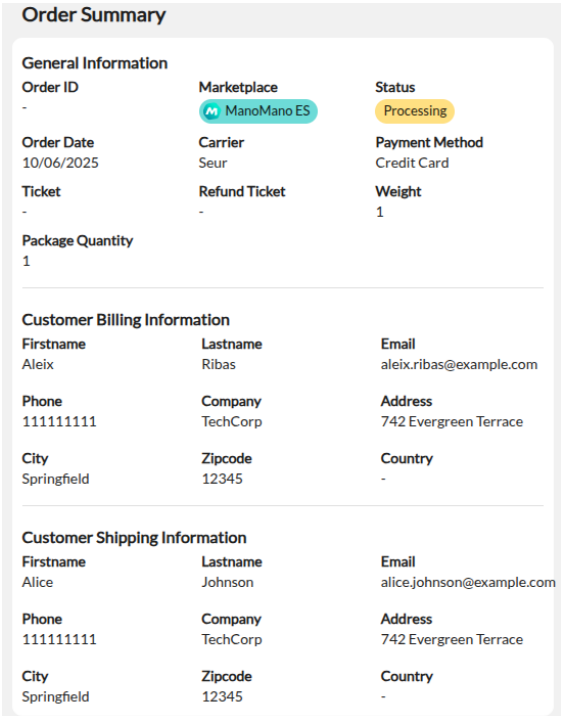
Para finalizar la creación del pedido, el usuario debe pulsar el icono de guardar que se encuentra en dicha barra de navegación cuando ha completado todos los pasos. Esto enviará una petición al *backend* para crear el nuevo pedido con la información introducida. Si todo es correcto, el pedido se añadirá a la lista de pedidos y estará disponible para su gestión.

Sin embargo, en la vista de creación de pedidos hay otro elemento que aún no ha sido mencionado: la tarjeta lateral de resumen del pedido. Esta tarjeta se encuentra en la parte derecha de la vista y muestra un resumen de la información introducida en los distintos pasos. A medida que el usuario va completando los pasos, la tarjeta se actualiza automáticamente para reflejar la información introducida. Esto permite al usuario tener una visión general



del pedido que está creando y asegurarse de que toda la información es correcta antes de guardarlo. No obstante, esta tarjeta tiene otra utilidad adicional, la cual justifica su presencia: indica al usuario que campos son incorrectos cuando se intenta guardar el pedido.

Si algún campo es incorrecto o no se ha completado, la tarjeta mostrará un error en dicho campo y, pasando el ratón por encima, se mostrará un mensaje indicando qué es lo que falta por completar o qué es lo que está mal. Este comportamiento se puede observar en la figura 3.21, donde se muestra un ejemplo de cómo se indica al usuario que el número de pedido es obligatorio y debe ser introducido para poder guardar el pedido.



**Order Summary**

**General Information**

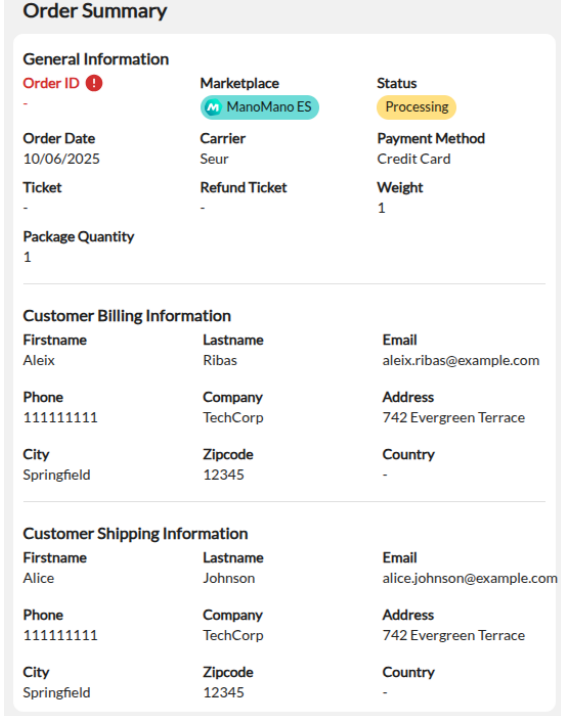
Order ID	Marketplace	Status
-	ManoMano ES	Processing
Order Date	Carrier	Payment Method
10/06/2025	Seur	Credit Card
Ticket	Refund Ticket	Weight
-	-	1
Package Quantity	1	

**Customer Billing Information**

Firstname	Lastname	Email
Alex	Ribas	alex.ribas@example.com
Phone	Company	Address
111111111	TechCorp	742 Evergreen Terrace
City	Zipcode	Country
Springfield	12345	-

**Customer Shipping Information**

Firstname	Lastname	Email
Alice	Johnson	alice.johnson@example.com
Phone	Company	Address
111111111	TechCorp	742 Evergreen Terrace
City	Zipcode	Country
Springfield	12345	-



**Order Summary**

**General Information**

Order ID	Marketplace	Status
-	ManoMano ES	Processing
Order Date	Carrier	Payment Method
10/06/2025	Seur	Credit Card
Ticket	Refund Ticket	Weight
-	-	1
Package Quantity	1	

**Customer Billing Information**

Firstname	Lastname	Email
Alex	Ribas	alex.ribas@example.com
Phone	Company	Address
111111111	TechCorp	742 Evergreen Terrace
City	Zipcode	Country
Springfield	12345	-

**Customer Shipping Information**

Firstname	Lastname	Email
Alice	Johnson	alice.johnson@example.com
Phone	Company	Address
111111111	TechCorp	742 Evergreen Terrace
City	Zipcode	Country
Springfield	12345	-

(a) Tarjeta de resumen del pedido antes de guardar, no mostrando ningún error.

(b) Tarjeta de resumen del pedido después de intentar guardar, mostrando un error.

Figura 3.21: Tarjeta de resumen del pedido antes y después de intentar guardar.

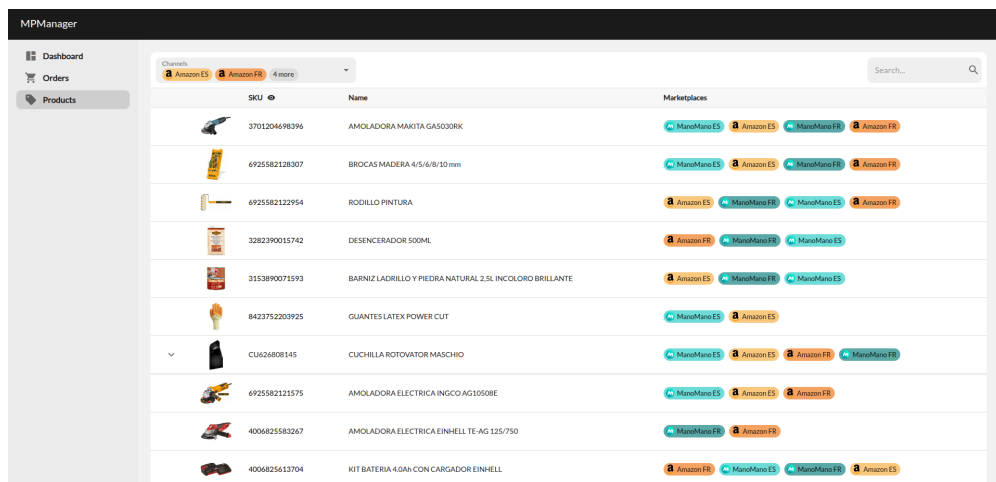
## Vista de productos

La vista de productos es otra de las vistas principales de la plataforma, ya que permite gestionar todos los productos disponibles en los distintos canales de venta. En este caso, la vista se ha dividido en dos partes:

- **Vista general de productos:** Esta vista permite al usuario ver todos los productos disponibles en la plataforma, independientemente del canal de venta al que pertenez-

can. Se pueden filtrar los productos por el canal de venta, además de poder buscarlos por su nombre o SKU.

- **Vista detallada de producto:** Esta vista permite al usuario ver un producto concreto, así como editarlo. Se pueden ver todos los detalles del producto, incluyendo su nombre, descripción, precio y otros atributos. También se pueden editar los atributos del producto para cada uno de los canales de venta disponibles, lo que permite personalizar el producto según las necesidades de cada canal.



SKU	Name	Marketplaces
3701204698396	AMOLADORA MAKITA GAS5030RK	ManoMano ES, Amazon ES, ManoMano FR, Amazon FR
6925582128307	BROCAS MADERA 4/5/6/8/10 mm	ManoMano ES, Amazon ES, ManoMano FR, Amazon FR
6925582122954	RODILLO PINTURA	Amazon ES, ManoMano FR, ManoMano ES, Amazon FR
3282390015742	DESENCERADOR 500ML	Amazon FR, ManoMano FR, ManoMano ES
3153890071593	BARNIZ LADRILLO Y PIEDRA NATURAL 2,5L INCOLORO BRILLANTE	Amazon ES, ManoMano FR, ManoMano ES
8423752203925	GUANTES LATEX POWER CUT	ManoMano ES, Amazon ES
CU626808145	CUCHILLA ROTATORIO MASCHIO	ManoMano ES, Amazon ES, Amazon FR, ManoMano FR
6925582121575	AMOLADORA ELECTRICA INOCO AG1050BE	ManoMano ES, Amazon ES, Amazon FR
4006825583267	AMOLADORA ELECTRICA EINHELL TE-AG 125/750	ManoMano FR, Amazon FR
4006825613704	KIT BATERIA 4.0Ah CON CARGADOR EINHELL	Amazon FR, ManoMano ES, ManoMano FR, Amazon ES

Figura 3.22: Vista general de productos con algunos productos de ejemplo.

Empezando con la vista general de productos, esta es la que se muestra en la figura 3.22. Esta vista está basada en la vista general de pedidos, ya que está compuesta por una única tabla que muestra los productos disponibles en la plataforma. En esta tabla se muestra el SKU del producto, el nombre y los *marketplaces* en los que está disponible. Cuenta también con un campo de búsqueda que permite filtrar los productos por su nombre o SKU, y un filtro por canal de venta que permite ver únicamente los productos de los canales seleccionados.

Al igual que en la vista de pedidos, la tabla cuenta con paginación, de manera que por defecto se muestran 10 productos. No obstante, el usuario puede cambiar el número de productos por página a 25, 50 o 100. El funcionamiento es exactamente el mismo que en la vista de pedidos, es decir, cada vez que se cambia de página, se realiza una petición al *backend* para obtener los productos correspondientes a la página, búsqueda o filtros seleccionados.

El filtro de canal de venta tiene una particularidad: permite filtrar productos que no están asignados a ningún canal de venta. Esto es útil para identificar productos que aún no se

han asignado a ningún canal y que, por lo tanto, no están disponibles para la venta. Para ello, se ha añadido una opción en el filtro que permite seleccionar “None”, lo cual mostrará únicamente los productos que no están asignados a ningún canal.

Por otro lado, para manejar las variantes de un producto, se ha implementado un sistema de agrupación. Esto significa que, si un producto tiene variantes (por ejemplo, diferentes tallas o colores), todas las variantes se agrupan bajo la misma fila de la tabla. Desplegando la fila, se pueden ver todas las variantes del producto y sus respectivos canales de venta. Este comportamiento se puede observar en la figura 3.23, donde se muestra un producto con dos variantes agrupadas. Remarcar que los canales que se muestran en el producto padre son los canales en los que están sus variantes, y no los canales en los que está el producto padre; el producto padre es una abstracción que se utiliza para agrupar las variantes de un producto y no tiene un canal de venta asociado.















	CU626808145	CUCHILLA ROTOVATOR MASCHIO	   
	8436532425127	CUCHILLA ROTOVATOR MASCHIO DERECHA	   
	8436532425134	CUCHILLA ROTOVATOR MASCHIO IZQUIERDA	  

Figura 3.23: Agrupación de variantes de un producto en la vista general de productos.

Finalmente, para cargar la vista se realizan dos peticiones al *backend*: una para obtener los productos y otra para obtener los canales de venta disponibles. Todos los componentes que componen la vista se encuentran en la carpeta `src/components/products/products-list` y son llamados desde el archivo `src/routes/products/index.tsx`, que es el encargado de definir la ruta.

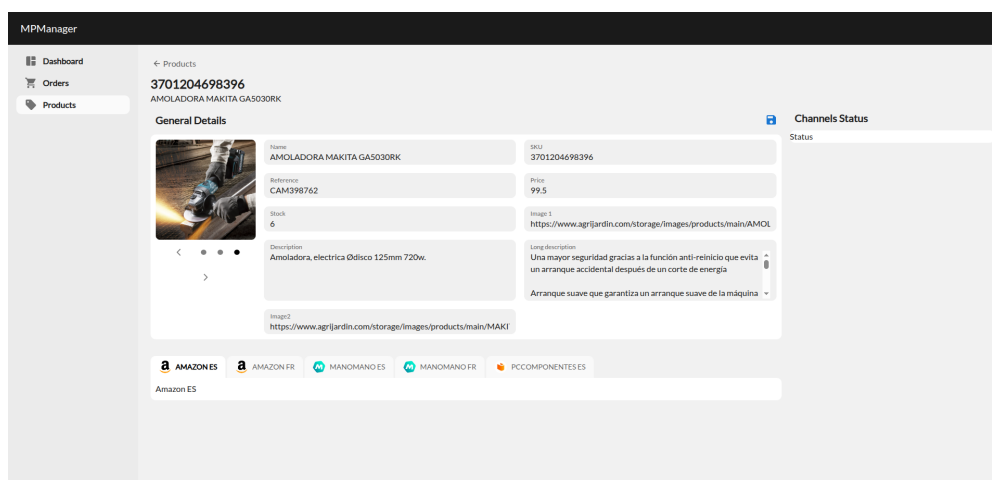


Figura 3.24: Vista detallada de un producto concreto.

Pulsando sobre un producto concreto de la tabla, se accede a su vista detallada, que se muestra en la figura 3.24. En esta vista se pueden ver dos secciones principales: la información general del producto y la información del producto en cada canal de venta.

La primera sección muestra la información general del producto, incluyendo sus atributos genéricos, como el nombre, el SKU y el precio, y sus atributos asignables, como las descripciones, las imágenes, entre otros. Este componente está preparado para que, si se crean nuevos tipos de atributo desde el *backend*, se añadan automáticamente sus campos correspondientes.

Como característica destacable de esta primera sección, se incluye un carrusel de imágenes que permite al usuario visualizar todas las imágenes asociadas al producto. Este carrusel funciona detectando automáticamente todos los atributos cuyo *key* sea *image* y mostrando su valor correspondiente, es decir, cada una de las imágenes del producto.

Por otro lado, la segunda sección muestra la información del producto en cada canal de venta. El componente tiene tantas pestañas como canales de venta existan, de manera que el usuario puede navegar entre ellas para ver la información del producto en cada canal. En cada pestaña se muestran los atributos del producto en ese canal, permitiendo al usuario editar los valores de los atributos específicos de cada canal. Esto es útil para personalizar el producto según las necesidades de cada *marketplace*, pues cada uno de ellos puede tener diferentes requisitos o características. Además, desde cada pestaña se puede habilitar o deshabilitar el producto en ese canal de venta, lo que permite al usuario controlar la disponibilidad del producto dependiendo del *marketplace*.

Para guardar los cambios realizados, tanto de atributos de producto como de atributos de producto de canal de venta, el usuario debe pulsar el icono de guardado que se encuentra en la parte superior derecha de cada sección. Esto enviará una petición al *backend* con los nuevos valores de los atributos del producto.

Por último, para cargar la vista detallada de un producto se realizan dos peticiones al *backend*: una para obtener el producto, con todos sus atributos, y otra para obtener los canales de venta disponibles. Todos los componentes que componen la vista se encuentran en la carpeta `src/components/products/products-detail` y son llamados desde el archivo `src/routes/products/$productId.tsx`, que es el encargado de definir la ruta.

## Vista de inicio

La vista de inicio es la última de las vistas principales de la plataforma y proporciona una visión general del estado de los pedidos y productos. Es la primera pantalla que el usuario encuentra al acceder a la aplicación, y está pensada para ofrecer información relevante de forma rápida, sin necesidad de navegar por las distintas secciones.

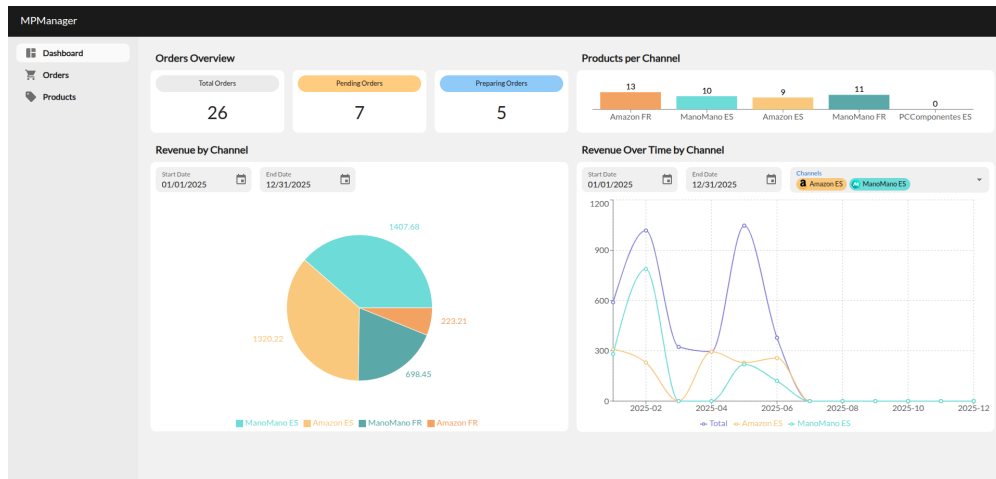


Figura 3.25: Vista de inicio de la plataforma.

El *dashboard* ha sido diseñado para mostrar de un vistazo el rendimiento de los distintos canales de venta. Para transmitir esta información de forma clara y visual, se ha optado por el uso de gráficos, lo cual ha requerido una evaluación previa de distintas librerías. En este análisis se han tenido en cuenta factores como la facilidad de uso, la escalabilidad y la capacidad de personalización. Finalmente, se ha elegido la librería Recharts, que destaca por su integración con React y TypeScript, su flexibilidad y su facilidad de implementación. Recharts permite crear gráficos de barras, de líneas, circulares, entre otros, y ofrece una amplia variedad de opciones de personalización para adaptarlos a las necesidades específicas.

Con la librería para implementar gráficos definida, se ha dividido la vista en cuatro secciones principales, que corresponden a cuatro componentes:

### 1. Resumen de pedidos:

Este componente proporciona una visión general del estado de los pedidos en la plataforma, permitiendo al usuario saber rápidamente si tiene trabajo de preparación pendiente. Para ello, se presentan tres bloques informativos: el número total de pedidos,

el número de pedidos pendientes y el número de pedidos en preparación.

## 2. Productos por canal:

Este componente muestra un gráfico de barras que representa el número de productos disponibles en cada canal de venta. Esto permite al usuario ver rápidamente en qué canales tiene más productos y dónde podría necesitar añadir más.

## 3. Ingresos por canal:

Este componente muestra un gráfico circular que representa los ingresos generados por cada canal de venta. Esto permite al usuario ver rápidamente qué canales son más rentables y dónde podría necesitar centrar sus esfuerzos. Para permitir un mayor control sobre los datos mostrados, se ha añadido un filtro por fecha que permite al usuario seleccionar el rango de fechas para el que se quieren ver los ingresos. Este filtro es opcional, y si no se selecciona, se mostrarán los ingresos del año actual.

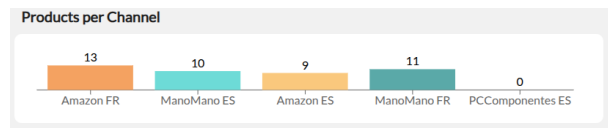
## 4. Ingresos por canal a lo largo del tiempo:

Este componente muestra un gráfico de líneas que representa los ingresos generados por cada canal de venta o en total a lo largo del tiempo. Esto permite al usuario ver la evolución de los ingresos y detectar tendencias o patrones en el comportamiento de los canales de venta. Al igual que en el componente anterior, se ha añadido un filtro por fecha que permite al usuario seleccionar el rango de fechas para el que se quieren ver los ingresos. También se ha añadido un filtro por canal de venta que permite al usuario seleccionar qué canales de venta quiere ver en el gráfico. Por defecto, se muestra el rango de fechas correspondiente al año actual y el total de ingresos de todos los canales de venta.

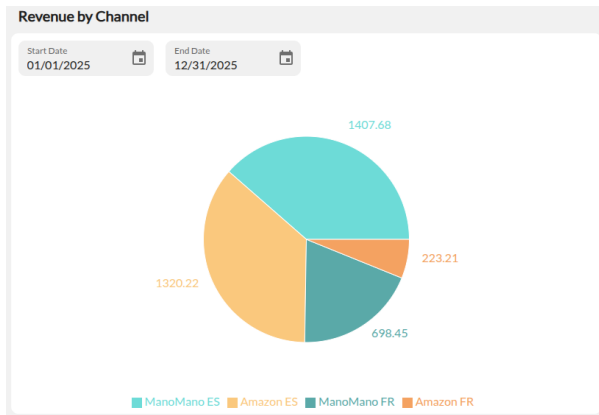
Para cargar la vista de inicio se realizan cinco peticiones al *backend*: una petición para cada uno de los cuatro componentes y una petición para obtener los canales de venta disponibles. Además, por cada actualización de los filtros de fecha o canal de venta, se realiza una nueva petición al *backend* para obtener los datos actualizados. Por otro lado, todos los componentes que forman la vista se encuentran en la carpeta `src/components/dashboard` y son llamados desde el archivo `src/routes/index.tsx`, que es el encargado de definir la ruta.



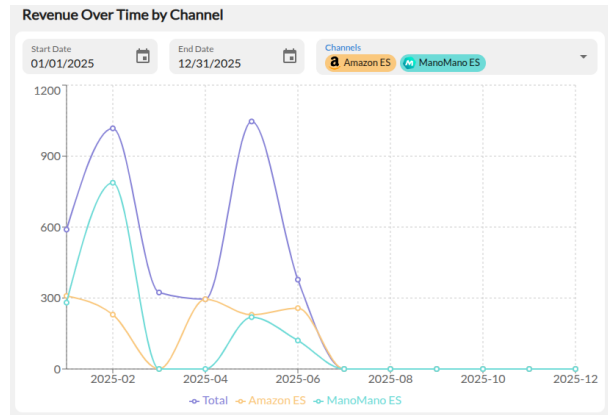
(a) Sección de resumen de pedidos.



(b) Sección de productos por canal.



(c) Sección de ingresos por canal filtrado por el último año.



(d) Sección de ingresos por canal a lo largo del tiempo filtrado por el último año.

Figura 3.26: Secciones de la vista de inicio.

Todo este conjunto de gráficos y datos representa una primera iteración de lo que en un futuro se pretende que sea un panel de control más completo y detallado. La idea es que, a medida que la plataforma evolucione, se puedan añadir más gráficos y datos relevantes para el usuario, de manera que este tenga acceso a un conjunto de herramientas que le permitan analizar como están funcionando los distintos canales de venta y tomar decisiones informadas.

## Capítulo 4

# Resumen del Presupuesto del Proyecto

En esta sección se presenta un resumen del presupuesto del proyecto, que incluye los costes de personal estimados para el desarrollo de esta primera versión del proyecto. El coste relacionado con el software y las herramientas utilizadas ha sido considerado nulo, ya que se ha hecho uso de software libre y gratuito.

Por otro lado, no se ha considerado ningún coste relacionado con la infraestructura, pues el despliegue de la aplicación se encuentra fuera del alcance del proyecto. Para hacer una estimación de sus costes se debería tener la aplicación desarrollada al completo y se debería hacer un estudio muy detallado de la arquitectura y de la infraestructura necesaria para su despliegue.

Con todo esto presente, el resumen del presupuesto del proyecto es el descrito en la tabla [4.1](#).



Tipo	Precio final
<b>DESARROLLO</b>	
Base de datos	525 €
<i>Backend</i>	1050 €
<i>Frontend</i>	2850 €
<b>SOFTWARE Y HERRAMIENTAS</b>	
Software	0 €
Herramientas	0 €
<b>TOTAL</b>	<b>4425 €</b>

Cuadro 4.1: Costes totales del proyecto.

Alternativamente, se puede ver el presupuesto del proyecto en formato gráfico en la figura 4.1.

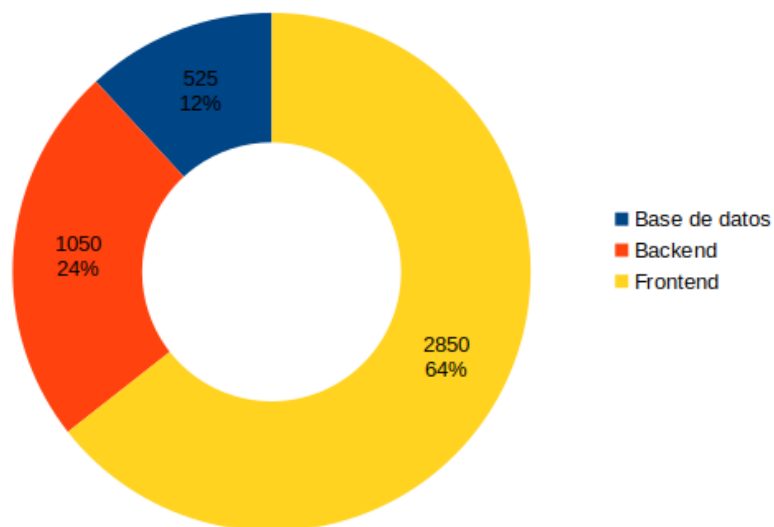


Figura 4.1: Presupuesto del proyecto.

Por último, para una mejor comprensión de los costes del proyecto, se ha realizado un desglose detallado en el correspondiente documento de "Presupuesto", disponible en el mismo repositorio del proyecto. En este documento se pueden encontrar todas las tareas asociadas a cada uno de los costes, así como una estimación más detallada de los tiempos invertidos en cada una de ellas. Por último, también se ha incluido en dicho documento un listado con todos los recursos de software y herramientas utilizadas.

## Capítulo 5

# Análisis y valoración de las Implicaciones Ambientales y Sociales

En esta sección se analizan y valoran los posibles impactos ambientales y sociales derivados del proyecto. Se busca analizar los efectos en las cuatro fases del ciclo de vida del proyecto: desarrollo, ejecución, vida útil y fin de vida. Para cada fase, se identifican los impactos ambientales y sociales, se proponen medidas de mitigación y se valoran.

Este análisis busca no solo detectar riesgos potenciales, sino también destacar oportunidades para contribuir positivamente a un desarrollo más sostenible y responsable en el ámbito del desarrollo de software y, en cierta medida, de la gestión de *marketplaces*.

### 5.1. Implicaciones Ambientales

La evaluación de las implicaciones ambientales derivadas del proyecto debe identificar y valorar los impactos, tanto positivos como negativos, en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida. Adicionalmente, debe estudiar las medidas a considerar para prevenir dichos impactos negativos y potenciar los positivos.

En las siguientes secciones se analizan y valoran las implicaciones ambientales en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas.

### 5.1.1. Fase de desarrollo

Al tratarse de un proyecto de desarrollo de software, el impacto ambiental más relevante en esta fase es el consumo de energía eléctrica por el uso de equipos informáticos. Sin embargo, de manera indirecta, este consumo lleva asociado un impacto ambiental derivado de la generación de energía eléctrica: la generación de gases de efecto invernadero.

Para mitigar el posible impacto derivado del consumo de energía eléctrica, se ha tratado de hacer un uso eficiente de los equipos informáticos, evitando el uso de equipos innecesarios, como pueden ser servidores de desarrollo, y apagando los equipos cuando no se están utilizando. Por otro lado, cabe remarcar que toda la documentación del proyecto se ha realizado de manera digital, evitando el uso de papel y reduciendo así el impacto ambiental asociado a la impresión de documentos.

Con todo esto presente, se puede estimar que los impactos ambientales en esta fase son controlables y relativamente bajos, únicamente asociados al consumo energético individual de mi persona.

### 5.1.2. Fase de ejecución

En esta segunda fase se contempla el impacto ambiental derivado a la implementación del software desarrollado a los medios de comunicación y almacenamiento necesarios para su funcionamiento. En este caso, al tratarse de una aplicación web, el impacto ambiental más relevante es el consumo energético asociado a los servidores que alojan la aplicación y a la infraestructura de red necesaria para su funcionamiento.

Para tratar de reducir al máximo este impacto, se contempla hacer una optimización del código, evitando el uso de recursos innecesarios y haciendo un uso eficiente de las consultas a bases de datos. Como mayor sea la eficiencia del código, menor será el consumo energético asociado a su ejecución.

Consecuentemente, se puede estimar que el impacto ambiental en esta fase es moderado, ya que depende de la eficiencia del código y de la infraestructura utilizada para alojar la aplicación.

### 5.1.3. Vida útil

En esta tercera fase, el paradigma ya cambia considerablemente. Al tratarse de una aplicación web, todo el software desarrollado debe ser ejecutado en un servidor, el cual debe estar encendido y funcionando las 24 horas del día. Esto implica un consumo energético constante, que puede ser significativo dependiendo de la infraestructura utilizada.

Para tratar de mitigar estos impactos, se contempla realizar una buena elección de proveedores de servicios en la nube, los cuales demuestren un compromiso con la sostenibilidad, haciendo uso de energías renovables y poseyendo certificaciones de eficiencia energética.

De esta manera, en la fase de vida útil hay cierto traslado de responsabilidad hacia el proveedor de servicios en la nube, ya que la sostenibilidad del proyecto dependerá en gran medida de las prácticas ambientales de dicho proveedor. Sin embargo, se debe tratar de hacer la elección más responsable posible, pues es la fase con un mayor impacto.

### 5.1.4. Fin de vida

En la fase final del ciclo de vida del proyecto, se debe considerar el impacto ambiental derivado de la eliminación del software y de la infraestructura utilizada para su funcionamiento. En este caso, el impacto más relevante es el asociado a los residuos electrónicos generados por los servidores y otros equipos utilizados para alojar la aplicación.

La mitigación de este impacto va también bastante ligada a la elección de proveedores de servicios en la nube, ya que muchos de ellos ofrecen servicios de reciclaje y reutilización de equipos electrónicos. Además, se debe considerar la posibilidad de migrar el software a nuevas infraestructuras más sostenibles, evitando así la generación de residuos innecesarios.

Así pues, el impacto ambiental en esta fase puede ser significativo, pero también es controlable y mitigable mediante la elección de proveedores responsables y prácticas de reciclaje adecuadas. Mantenerse actualizado con nuevos proveedores y tecnologías sostenibles puede ayudar a reducir el impacto ambiental en esta fase.

## 5.2. Implicaciones Sociales

La evaluación de las implicaciones sociales del proyecto debe identificar y valorar los impactos, tanto positivos como negativos, en la sociedad a lo largo de su ciclo de vida. Debe valorar todos aquellos aspectos éticos y de género que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, así como los posibles impactos en la comunidad y en los usuarios finales de la aplicación. Por último, debe estudiar las medidas a considerar para prevenir dichos impactos negativos y potenciar los positivos.

En las siguientes secciones se analizan y valoran las implicaciones sociales en cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas. Al no haber gran diferencia entre la fase de ejecución y la fase de vida útil, se tratarán conjuntamente.

### 5.2.1. Fase de desarrollo

En la fase de desarrollo, el impacto social es más bien limitado, ya que el proyecto se desarrolla de manera individual. Sin embargo, es importante considerar aspectos éticos y de género en el desarrollo del software, como la accesibilidad y la inclusión de diferentes grupos sociales.

Para mitigar posibles impactos negativos, se ha tratado de seguir buenas prácticas de desarrollo, como el uso de herramientas de control de versiones y la documentación del código. Además, se ha procurado que el software sea accesible y usable para diferentes grupos sociales, teniendo en cuenta aspectos como la diversidad funcional y la inclusión de personas con discapacidad.

### 5.2.2. Fase de ejecución y Vida útil

En esta fase, el impacto social puede ser más relevante. Se identifican diversos impactos sociales, principalmente positivos. La plataforma facilita la expansión de negocios al reducir la complejidad operativa de gestionar múltiples canales de venta, lo que favorece la inclusión de pequeños comerciantes sin conocimientos técnicos avanzados. Además, optimiza la gestión

del trabajo, permitiendo que los empleados se centren en tareas de mayor valor estratégico. A nivel social, también contribuye a la mejora de la calidad de vida de los usuarios al simplificar procesos rutinarios, y refuerza la accesibilidad mediante una interfaz centrada en la usabilidad para todos los perfiles.

Para maximizar estos beneficios y mitigar los posibles riesgos, se pretende aplicar un conjunto de medidas para cada uno de los impactos. En materia de seguridad y ética, se pretende desarrollar un sistema de autenticación robusto que protege los datos sensibles de clientes y pedidos, reduciendo el riesgo de accesos no autorizados. Asimismo, se planea poner especial atención en evitar sesgos en la representación de datos y en asegurar la escalabilidad del sistema para adaptarse a nuevas funcionalidades sin excluir a nuevos usuarios.

En definitiva, el impacto de la plataforma durante su ejecución y operación puede considerarse positivo, tanto desde una perspectiva social como funcional. Su diseño centrado en la accesibilidad, la automatización y la seguridad promueve un entorno más equitativo y eficiente.

### 5.2.3. Fin de vida

En la fase final del ciclo de vida del proyecto, el principal impacto identificado está relacionado con el cese de operaciones de la aplicación y sus consecuencias para los usuarios. La interrupción del servicio podría generar dificultades para los comercios que dependan de la plataforma para gestionar sus operaciones diarias, además del riesgo potencial de pérdida de datos relevantes como historiales de productos, pedidos o información de clientes.

Para mitigar este impacto, se contempla la implementación de procedimientos claros de finalización del servicio. Estos incluirán la notificación con antelación suficiente a todos los usuarios para que puedan realizar una migración. En caso de que los usuarios no requieran esta migración, se garantizará la eliminación definitiva de la información, cumpliendo estrictamente con las normativas de protección de datos y privacidad vigentes.

En conjunto, aunque el fin de vida de la plataforma podría tener un impacto sensible en la operativa de los usuarios, una planificación anticipada y responsable permitiría gestionarlo de forma ética y controlada.

## Capítulo 6

# Conclusiones

La realización de este proyecto ha llevado al desarrollo de una plataforma web para la gestión centralizada de múltiples canales de venta en línea o *marketplaces*. Consecuentemente, se ha permitido demostrar la viabilidad técnica y funcional de una herramienta que tiene capacidad de automatizar y simplificar una parte muy importante de las tareas de gestión de un negocio que opera en múltiples plataformas de venta. La solución desarrollada aborda problemáticas comunes tales como la fragmentación de la información, la dificultad de mantener y supervisar múltiples canales de venta y la necesidad de optimizar recursos para pequeños y medianos comercios que desean expandir su presencia en línea sin incurrir en complicaciones técnicas excesivas.

Desde su concepción, la plataforma ha sido diseñada con un enfoque claro en las necesidades de los pequeños y medianos negocios, que a menudo carecen de los recursos técnicos o humanos para gestionar eficientemente la presencia de su producto en línea. La simplicidad de uso, la automatización de procesos repetitivos y la accesibilidad de la aplicación buscan empoderar a este tipo de negocios, permitiéndoles competir en prácticamente igualdad de condiciones dentro del entorno del comercio electrónico global. De este modo, se contribuye a la digitalización del tejido comercial minorista, reduciendo barreras de entrada y fomentando su crecimiento sostenible.

Si bien es cierto que el proyecto se encuentra lejos de ser una solución completa, se ha tratado de aplicar buenas prácticas para garantizar su escalabilidad y su capacidad de adap-

tación a futuras necesidades. Se han implementado tecnologías modernas para asegurar una continuidad en el desarrollo del proyecto, permitiendo que se pueda seguir evolucionando y mejorando con el tiempo.

Ha sido un reto significativo, no solo por el desarrollo técnico de la aplicación, sino también por la gestión de un proyecto que en un futuro podría ser de gran envergadura. Es complicado detallar todo el proceso de desarrollo y las decisiones tomadas, pues ha sido un proceso iterativo y evolutivo, donde cada decisión ha influido en las siguientes. Sin embargo, se ha procurado documentar adecuadamente cada fase del proyecto para que pueda ser entendido y replicado en el futuro, hasta para aquellos que no tengan experiencia previa en el desarrollo de aplicaciones web.

En definitiva, este trabajo constituye un primer paso hacia una solución integral para la gestión multicanal de comercio electrónico, con la posibilidad de evolucionar y consolidarse como un posible negocio en el futuro. Los resultados obtenidos confirman que la idea inicial es viable y que la plataforma puede ser una herramienta valiosa para los pequeños y medianos comercios que buscan una alternativa para reducir la complejidad operativa resultado de su presencia en línea. Esta primera versión desarrollada sienta una base sólida para futuras mejoras, ampliaciones de funcionalidades y adaptaciones a las necesidades cambiantes del mercado.

## 6.1. Trabajo futuro

Aunque la plataforma desarrollada constituye una primera versión funcional, lejos se encuentra de ser una solución completa. Por ello, se han identificado diversas áreas de mejora y ampliación que podrían ser objeto de futuros trabajos. Algunas de las más relevantes son:

- Implementación de un sistema de autenticación que permita a los usuarios tener su propia cuenta para así gestionar sus canales de venta.
- Implementación de un sistema de gestión de envíos más complejo, que permita a los usuarios crear envíos, tratar incidencias, crear etiquetas, entre muchos otros.
- Ampliación de la funcionalidad de análisis de ventas, permitiendo a los usuarios obtener informes más detallados y personalizados sobre sus ventas y productos.



- Integración con más plataformas de venta, ampliando así el número de canales que los usuarios pueden gestionar desde la aplicación.
- Implementación de una API que permita a terceros desarrollar aplicaciones que se integren con la plataforma, pudiendo así vincular la aplicación con sistemas externos como Customer Relationship Management (CRM) o sistemas de gestión de inventario.
- Implementar una funcionalidad de importación y exportación de datos, permitiendo a los usuarios subir productos desde archivos CSV o Excel, así como exportar sus datos a formatos comunes para su análisis externo.

Con todas estas implementaciones, se podría obtener una plataforma mucho más completa y funcional, lista para poder ser desplegada en un servidor y empezar a ser comercializada. A pesar de ser un proceso complejo y laborioso, la base sentada durante este proyecto es sólida y ha demostrado que la idea inicial es viable. Por lo tanto, el futuro del proyecto es prometedor y se espera que pueda seguir evolucionando y mejorando con el tiempo.

# Bibliografía

1. BLUEHOST. *70+ Estadísticas y tendencias de comercio electrónico para 2024*. [s.f.]. Disponible también desde: <https://www.bluehost.es/blog/70-estadisticas-y-tendencias-de-comercio-electronico-para-2024-2/>. Visitado: 11/06/2025.
2. MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC), Comisión Nacional de los. *El comercio electrónico superó en España los 23.000 millones de euros en el segundo trimestre del 2024*. [s.f.]. Disponible también desde: <https://www.cnmc.es/prensa/ecommerce-2T-20250110>. Visitado: 11/06/2025.
3. COMMERCE, The Future of. *E-commerce trends 2024: 15 eye-popping insights for the future of online shopping*. [s.f.]. Disponible también desde: <https://www.the-future-of-commerce.com/2023/12/20/e-commerce-trends-2024/>. Visitado: 11/06/2025.
4. COMMERCE, Volo. *Five Key Challenges in Multichannel eCommerce*. [s.f.]. Disponible también desde: [https://www.volocommerce.com/wp-content/uploads/2024/10/Five\\_Key\\_Challenges\\_Volo\\_ebook.pdf](https://www.volocommerce.com/wp-content/uploads/2024/10/Five_Key_Challenges_Volo_ebook.pdf). Visitado: 11/06/2025.
5. GRAND VIEW RESEARCH. *Omni-channel Retail Solutions Market Size, Share and Trends Analysis Report, 2025-2030*. 2022. Disponible también desde: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/omni-channel-retail-solutions-market-report>. Grand View Research, Inc.
6. COHERENT MARKET INSIGHTS. *Omnichannel Retailing Market Size and Opportunities, 2025-2032*. 2025. Disponible también desde: <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/omnichannel-retailing-market-5968>. Coherent Market Insights.

7. ADYEN. *Del omnicanal al comercio unificado*. [s.f.]. Disponible también desde: [https://www.adyen.com/es\\_ES/knowledge-hub/omnicanal-o-comercio-unificado](https://www.adyen.com/es_ES/knowledge-hub/omnicanal-o-comercio-unificado). Visitado: 11/06/2025.
8. ADOBE. *What is an Ecommerce Platform?* 2021. Disponible también desde: <https://business.adobe.com/blog/basics/ecommerce-platforms>. Visitado: 22/04/2025.
9. SHARETRIBE, Mira Muurinen. *What is a marketplace?* 2024. Disponible también desde: <https://www.sharetribe.com/how-to-build/what-is-a-marketplace/>. Visitado: 25/04/2025.
10. PANWAR, Vijay. Web Evolution to Revolution: Navigating the Future of Web Application Development. *International Journal of Computer Trends and Technology*. 2024, vol. 72, págs. 34-40. Disp. desde DOI: [10.14445/22312803/IJCTT-V72I2P107](https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V72I2P107).
11. GENDRA, Mariano. *Aplicaciones Web Vs Aplicaciones de Escritorio*. 2021. Disponible también desde: <https://marianogendra.com.ar/Articulos/aplicaciones-web-vs-escritorio>. Visitado: 26/04/2025.
12. MAKE ME A PROGRAMMER, Carlos Schults. *What Is a Programming Framework?* 2022. Disponible también desde: <https://makemeaprogrammer.com/what-is-a-programming-framework/>. Visitado: 28/04/2025.
13. TYPESCRIPT. *TypeScript Documentation*. 2025. Disponible también desde: <https://www.typescriptlang.org/docs/>. Visitado: 28/04/2025.
14. EDTEAM, Alvaro Felipe Chávez. *¿Qué son los lenguajes tipados y no tipados? (Explicación sencilla)*. 2022. Disponible también desde: <https://ed.team/blog/que-son-los-lenguajes-tipados-y-no-tipados-explicacion-sencilla>. Visitado: 28/04/2025.
15. SERVICES, Amazon Web. *¿Cuál es la diferencia entre el front end y back end en el desarrollo de aplicaciones?* [s.f.]. Disponible también desde: <https://aws.amazon.com/es/compare/the-difference-between-frontend-and-backend/>. Visitado: 28/04/2025.
16. CÓDIGO FACILITO, Uriel Hernández. *MVC (Model, View, Controller) explicado*. 2015. Disponible también desde: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>. Visitado: 28/04/2025.

17. SERVICES, Amazon Web. *What is a database?* [s.f.]. Disponible también desde: <https://aws.amazon.com/what-is/database/>. Visitado: 05/05/2025.
18. SERVICES, Amazon Web. *What's the Difference Between Relational and Non-relational Databases?* [s.f.]. Disponible también desde: <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-relational-and-non-relational-databases/>. Visitado: 05/05/2025.
19. SERVICES, Amazon Web. *¿Qué es SQL (lenguaje de consulta estructurada)?* [s.f.]. Disponible también desde: <https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/>. Visitado: 06/05/2025.
20. SERVICES, Amazon Web. *¿Qué es una interfaz de programación de aplicaciones (API)?* [s.f.]. Disponible también desde: <https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>. Visitado: 06/05/2025.