

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Análisis de la infraestructura de reparto ‘out-of-home’ en Sevilla

Autor: Eva Sánchez-Paniagua Fernández

Tutor: Antonio Lorenzo Espejo

**Dpto. Organización Industrial y Gestión de
Empresas II**
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2025



Trabajo Fin de Grado
en Ingeniería de Organización Industrial

Análisis de la infraestructura de reparto ‘out-of-home’ en Sevilla

Autor:

Eva Sánchez-Paniagua Fernández

Tutor:

Antonio Lorenzo Espejo

Dpto. Organización Industrial y Gestión de Empresas II

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2025

Trabajo Fin de Grado: Análisis de la infraestructura de reparto 'out-of-home' en Sevilla

Autor: Eva Sánchez-Paniagua Fernández

Tutor: Antonio Lorenzo Espejo

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2025

El Secretario del Tribunal

Agradecimientos

*A mi familia y amigos por su apoyo constante y por
estar siempre a mi lado.*

*A Dios, por darme fuerza y dirección en cada
momento.*

*Y, sobre todo, quiero agradecerme a mí misma por
todo lo que he aprendido, por superar los desafíos y
por el crecimiento personal que me ha dejado este
camino.*

Resumen

El auge del comercio electrónico ha transformado profundamente los modelos tradicionales de distribución, generando nuevos desafíos en la denominada "última milla", el tramo final de la cadena logística que conecta el producto con el consumidor final. En este escenario, los puntos de conveniencia establecidos en comercios que funcionan como lugares de recogida y entrega de paquetes se presentan como una alternativa eficiente, flexible y sostenible frente al reparto domiciliario tradicional.

Este Trabajo Fin de Grado tiene como finalidad analizar el papel de los puntos de conveniencia en la optimización de la logística de última milla, tomando como estudio de caso cuatro barrios representativos de la ciudad de Sevilla: La Macarena, Triana, Nervión y el Centro. La investigación se centra en evaluar cómo estos puntos afectan a la eficiencia del reparto, la experiencia del usuario y la operativa interna de los comercios participantes.

La metodología aplicada es de tipo cuantitativo y descriptivo, basada en una encuesta estructurada realizada a 46 comercios que actualmente operan como puntos de conveniencia. Entre las variables analizadas se incluyen el volumen de paquetes gestionados, los horarios de recogida, los medios de transporte utilizados por los clientes, y los retos logísticos asociados a momentos de alta demanda como Navidad y Black Friday.

Los resultados reflejan que estos puntos contribuyen significativamente a reducir entregas fallidas, consolidar flujos logísticos y generar tráfico adicional en los establecimientos. No obstante, también se detectan limitaciones importantes en capacidad de almacenamiento, organización operativa y gestión de picos de demanda.

Este estudio pone en valor el potencial de los puntos de conveniencia como infraestructura urbana clave para una logística más sostenible, eficiente y cercana, adaptada a las nuevas dinámicas del comercio digital.

Abstract

The rise of e-commerce has profoundly transformed traditional distribution models, generating new challenges in the so-called “last mile”, the final stretch of the logistics chain that connects the product with the end consumer. In this scenario, points of convenience commercial establishments that function as places of collection and delivery of packages are presented as an efficient, flexible and sustainable alternative to traditional home delivery.

This Final Degree Project aims to analyze the role of convenience points in the optimization of last mile logistics, taking as a case study four representative neighborhoods of the city of Seville: La Macarena, Triana, Nervión and Centro. The research focuses on evaluating how these points affect delivery efficiency, user experience and the internal operations of the participating stores.

The methodology applied is quantitative and descriptive, based on a structured survey of 46 stores currently operating as convenience outlets. The variables analyzed include the volume of packages handled, pick-up times, the means of transport used by customers, and the logistical challenges associated with high-demand times such as Christmas and Black Friday.

The results show that these points contribute significantly to reducing failed deliveries, consolidating logistics flows and generating additional traffic in stores. However, important limitations are also detected in terms of storage capacity, operational organization and peak demand management.

This study highlights the potential of convenience points as key urban infrastructure for a more sustainable, efficient and closer logistics, adapted to the new dynamics of digital commerce.

Índice

Agradecimientos	9
Resumen	11
Abstract	13
Índice	14
Índice de Ilustraciones	17
1 Introducción y Objeto	1
2 Estado del Arte	3
2.1 <i>Primera y última milla de la logística</i>	4
2.2 <i>Taquillas automáticas y puntos de conveniencia</i>	5
2.2.1 Lockers	5
2.2.2 Puntos de conveniencia	7
2.3 <i>Planificación de taquillas automáticas y puntos de conveniencia</i>	8
2.3.1. Localización	8
2.3.2. Capacidad de almacenaje	9
2.3.3. Ventana temporal	9
2.3.4. Seguridad y Protección	10
2.3.5. Costos de Implementación y Mantenimiento	10
2.3.6. Flexibilidad y Escalabilidad	10
2.4 <i>Técnicas de clusterización</i>	10
2.4.1 Clusterización Geográfica	10
2.4.2. Clusterización de Demanda o Clientes	11
2.4.3. Clusterización de Rutas de Entrega	11
2.4.4. Clusterización de Productos	12
2.5 <i>Estrategias para la optimización del uso de los puntos de conveniencia</i>	12
2.5.1. Almacenamiento Modular: Flexibilidad y Eficiencia Operativa	13
2.5.2. Clusterización: Optimización de Rutas y Reducción de Costos	13
3 Metodología	15
3.1 <i>Enfoque de la investigación</i>	15
3.2 <i>Diseño de la investigación</i>	15
3.3 <i>Selección de la muestra</i>	15
3.4 <i>Instrumento de recolección de datos</i>	16
3.5 <i>Análisis de los datos</i>	18
3.6 <i>Limitaciones</i>	18
4 Descripción del caso de estudio	19
4.1. <i>Contexto y Justificación del Caso de Estudio</i>	19
4.1.1. Crecimiento del comercio electrónico	19
4.1.2 Necesidad de la investigación	19
4.2. <i>Descripción de los Barrios Seleccionados</i>	19
4.2.1. La Macarena	19
4.2.2. Triana	19
4.2.3. Nervión	20
4.2.4. Centro	20
4.3. <i>Impacto de los Puntos de Conveniencia en la Logística de Última Milla</i>	20
4.4. <i>Desafíos y Oportunidades para los Comercios Locales</i>	20
5 Resultados y Discusión	22
5.1. <i>Estadísticas descriptivas de la muestra</i>	22
5.2 <i>Perfil Geográfico de los Comercios Encuestados</i>	22
5.3. <i>Volumen de Paquetes Gestionados por los Comercios</i>	27

5.4. Horarios de Recogida de Paquetes	28
5.5. Medios de Transporte Utilizados para Recoger Paquetes	29
5.6. Impacto de las Fechas Clave y Satisfacción de los Comerciantes con el Servicio de Paquetería	30
5.7. Análisis de Correlaciones entre Variables Clave	33
5.7.1. Conversión de Variables Categóricas	33
5.7.2. Resultados del Análisis de Correlaciones	34
5.7.3. Relación entre Recogida, Envío y Volumen de Paquetes	36
5.7.4. Factores Estructurales: Infraestructura y Personal	37
5.7.5. Medios de Transporte y Movilidad	37
5.7.6. Accesibilidad y Retrasos en la Entrega	37
5.7.7. Satisfacción con el Servicio de Paquetería	38
5.8. Visualización y Análisis Gráfico de Datos	38
5.8.1. Análisis del mapa de calor	38
5.8.2. Análisis gráfico de las variables mediante gráficas de dispersión	39
5.8.3. Análisis de Componentes Principales (PCA) y Agrupamiento con K-means	41
5.9. Análisis comparativo por barrios	43
5.9.1. Volumen de paquetes gestionados	43
5.9.2. Horarios de recogida y comportamiento del cliente	44
5.9.3. Medios de transporte y accesibilidad	44
5.9.4. Capacidad operativa y desafíos logísticos	45
5.9.5. Valor percibido del servicio	45
6 Conclusión	46
Referencias	11
Anexo	15
Encuesta realizada a puntos de conveniencia	15
Código Python Correlación Spearman	17
Código Python Correlaciones fuertes Spearman	17
Código Python Gráfico de calor (heatmap)	18
Código Python Análisis gráfico de las variables mediante gráficas de dispersión	19
Código Python Análisis de Componentes Principales (PCA) y Agrupamiento con K-means	20

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Locker (Fuente: <i>Screen Rant</i>)	7
Ilustración 2. Punto de conveniencia (Fuente: <i>Ecommerce News Perú.</i>)	8
Ilustración 3. Mapa Amazon Locker Sevilla	23
Ilustración 4. Porcentaje de comercios encuestados por barrio	23
Ilustración 5. Mapa general de La Macarena con ubicación de los puntos de conveniencia	24
Ilustración 6. Mapa general de Triana con ubicación de los puntos de conveniencia	25
Ilustración 7. Mapa general del Centro con ubicación de los puntos de conveniencia	26
Ilustración 8. Mapa general de Nervión con ubicación de los puntos de conveniencia	27
Ilustración 9. Promedio de Paquetes Gestionados por Tipo de Comercio	28
Ilustración 10. Distribución Horaria de la Recogida de Paquetes	29
Ilustración 11. Medios de Transporte Utilizados por los Clientes para Recoger Paquetes	30
Ilustración 12. Volumen de paquetes en fechas claves	31
Ilustración 13. Nivel de satisfacción del cliente durante fechas clave	31
Ilustración 14. Incidencia de quejas de los clientes en fechas clave	32
Ilustración 15. ¿Es el servicio de paquetería una fuente importante de ingresos?	33
Ilustración 16. Correlación Spearman	35
Ilustración 17. Correlaciones fuertes	36
Ilustración 18. Mapa de Calor	39
Ilustración 19. Gráfica K-means	43
Ilustración 20. Volumen de paquetes gestionado por barrio	44
Ilustración 21. Comparación transporte/barrio	45
Ilustración 22. Valor percibido del servicio	45

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En la última década, el comercio electrónico ha experimentado un crecimiento exponencial a nivel global, convirtiéndose en un elemento central de las nuevas dinámicas de consumo. Este fenómeno ha sido impulsado por múltiples factores: la consolidación de las plataformas digitales, el acceso masivo a internet, el uso generalizado de smartphones, la digitalización del comercio minorista y, más recientemente, las transformaciones derivadas de la pandemia de COVID-19, que aceleraron la transición hacia las compras online. Como resultado, los consumidores han modificado sus hábitos, priorizando la inmediatez, la flexibilidad y la comodidad en el proceso de adquisición de bienes y servicios.

Este cambio de paradigma ha tenido un impacto directo en las estructuras logísticas urbanas, generando una demanda creciente de servicios de distribución capilar que sean capaces de dar respuesta a un volumen cada vez mayor de pedidos individuales, con plazos de entrega más cortos y mayores expectativas de precisión y trazabilidad. En este escenario, la denominada "última milla" —el tramo final del recorrido logístico, que conecta el centro de distribución con el consumidor final— ha cobrado una relevancia sin precedentes. Aunque constituye una parte relativamente breve del trayecto total, concentra una elevada proporción de los costes operativos, y presenta desafíos específicos relacionados con la congestión urbana, las restricciones de acceso en determinadas zonas, la disponibilidad de espacio para estacionamiento y carga/descarga, así como las entregas fallidas que requieren reprogramaciones o devoluciones.

Además de los retos operativos, la última milla se enfrenta a una creciente presión social e institucional para reducir su impacto ambiental. El aumento de vehículos de reparto en zonas densamente pobladas contribuye a la congestión del tráfico, la emisión de gases contaminantes y el deterioro de la calidad de vida urbana. En este contexto, surge la necesidad de replantear los modelos tradicionales de distribución y buscar soluciones más eficientes, sostenibles y adaptadas a las particularidades del entorno urbano.

Entre las estrategias emergentes para optimizar la distribución urbana de mercancías, destacan los sistemas de entrega fuera del hogar (out-of-home delivery), como los lockers automáticos y, especialmente, los puntos de conveniencia localizados en comercios de barrio. Estas alternativas permiten a los consumidores recoger o devolver sus paquetes en lugares cercanos a su domicilio o lugar de trabajo, en horarios más amplios y sin la obligación de permanecer en casa durante la entrega. Desde la perspectiva logística, estos modelos permiten consolidar múltiples entregas en un solo punto, reduciendo así los kilómetros recorridos, los tiempos de espera y el número de intentos de entrega fallidos.

Los puntos de conveniencia representan una solución particularmente interesante por su integración con el tejido comercial local. Al ubicarse en negocios ya existentes —como papelerías, estancos, tiendas de alimentación o librerías—, generan sinergias positivas: aportan un ingreso adicional a los comerciantes, incrementan el tráfico de clientes potenciales y refuerzan la función social del comercio de proximidad. Asimismo, pueden desempeñar un papel relevante en la regeneración urbana, contribuyendo a mantener activos los barrios y fomentando la cohesión social.

Este Trabajo Fin de Grado se propone analizar en profundidad la infraestructura de reparto out-of-home en la ciudad de Sevilla, con un enfoque específico en los puntos de conveniencia ubicados en comercios locales. El estudio se articula en torno a un análisis de caso que abarca cuatro barrios representativos de la ciudad: La Macarena, Triana, Nervión y el Centro. Estos barrios han sido seleccionados por su diversidad socioeconómica, su densidad de población y su papel en la estructura urbana sevillana, lo que permite obtener una visión más completa y comparativa del fenómeno estudiado.

La investigación tiene como objetivo principal comprender el impacto de estos puntos de conveniencia en la eficiencia logística, la experiencia del consumidor y la operativa diaria de los establecimientos colaboradores. Para ello, se ha diseñado una metodología mixta de carácter descriptivo y cuantitativo,

basada en la realización de encuestas tanto a usuarios como a propietarios de comercios que actúan como puntos de recogida. Este enfoque permite obtener información empírica directa sobre la percepción, el uso y los efectos de esta modalidad de entrega.

2 ESTADO DEL ARTE

La primera y última milla en la logística representan dos de los desafíos más significativos dentro de la cadena de suministro, especialmente en el contexto del comercio electrónico. Estos dos segmentos son fundamentales porque afectan directamente la eficiencia operativa y la experiencia del consumidor, dos factores clave para la competitividad de las empresas (Cubides Lesmes, 2022). La primera milla, generalmente asociada con la logística inversa, hace referencia al proceso de devoluciones de productos comprados en línea, mientras que la última milla se refiere al tramo final del transporte de productos, que conecta al centro de distribución con el consumidor final. Ambos aspectos, aunque se enfocan en diferentes fases de la cadena de suministro, están íntimamente relacionados y deben ser gestionados de manera eficiente para reducir costos y mejorar el servicio al cliente (Universidad de Valladolid, 2022).

En el contexto del comercio electrónico, las devoluciones de productos se han convertido en un fenómeno de gran magnitud. El incremento de las compras en línea ha llevado a un aumento sustancial en las devoluciones, lo que convierte a la primera milla en un aspecto fundamental de la logística moderna. Según Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018), la gestión de las devoluciones ha cobrado una relevancia cada vez mayor debido a este crecimiento exponencial del comercio electrónico. Las empresas se han visto obligadas a adaptarse a esta nueva realidad, desarrollando estrategias que no solo buscan minimizar los costos operativos asociados a las devoluciones, sino también optimizar los tiempos de procesamiento para garantizar que los productos devueltos puedan ser reinsertados rápidamente en el inventario y estén listos para la venta (Repositor Continental, 2021).

En este sentido, una de las soluciones más innovadoras que ha emergido es el uso de lockers o taquillas automáticas, que facilitan tanto la recepción como la devolución de paquetes. Los lockers, ubicados en lugares estratégicos como centros comerciales, estaciones de transporte o complejos residenciales, ofrecen una forma conveniente y flexible para que los consumidores realicen devoluciones sin tener que estar presentes en su domicilio. Esto no solo mejora la experiencia del usuario, al darle mayor libertad y autonomía, sino que también reduce los costos logísticos para las empresas al eliminar la necesidad de realizar entregas o recolecciones a domicilio, que son las que generalmente incrementan el costo de la última milla (Sayol, 2021).

El impacto de los lockers es significativo tanto en la última milla como en la primera milla de la cadena de suministro. En la última milla, los lockers permiten una entrega más eficiente, ya que los consumidores pueden recoger sus paquetes en un horario que les resulte conveniente, sin necesidad de esperar en casa para la llegada del mensajero. Esto reduce el número de intentos de entrega fallidos, un factor que aumenta considerablemente los costos de distribución (Sayol, 2021). Por otro lado, en la primera milla, los lockers juegan un papel importante en la gestión de devoluciones, permitiendo que los productos devueltos sean depositados de manera rápida y sencilla en ubicaciones accesibles. De esta manera, las empresas pueden agilizar el proceso de recolección y procesamiento de las devoluciones, disminuyendo el tiempo que tarda un artículo en regresar al inventario y optimizando el flujo de productos (Repositor Continental, 2021).

Además de la reducción de costos y la mejora de la eficiencia operativa, el uso de lockers también tiene un impacto positivo en la sostenibilidad, un factor cada vez más importante para los consumidores. Al optimizar las rutas de entrega y devolución, y al disminuir la necesidad de vehículos de reparto individuales, las empresas pueden reducir su huella de carbono, lo que contribuye a un modelo de negocio más responsable con el medio ambiente (Sayol, 2021).

La tecnología también juega un papel fundamental en la mejora de la eficiencia de los lockers. Los lockers inteligentes, que están conectados a plataformas en línea, permiten a las empresas realizar un seguimiento en tiempo real de las devoluciones y entregas, lo que facilita una gestión más precisa de los inventarios y la programación de las entregas y devoluciones. Además, los consumidores reciben notificaciones automáticas sobre el estado de su paquete, lo que aumenta la transparencia y la satisfacción del cliente (Cubides Lesmes, 2022).

2.1 Primera y última milla de la logística

La logística moderna enfrenta retos significativos en las etapas inicial y final de la cadena de suministro, conocidas como la primera y última milla, respectivamente. Estos desafíos impactan directamente en la eficiencia operativa, los costos y la sostenibilidad del sistema logístico.

La primera milla en la logística inversa se refiere al proceso de retorno de productos desde el consumidor final hacia el punto de origen o centros de distribución. Este proceso enfrenta múltiples obstáculos, entre ellos la falta de infraestructura adecuada para manejar devoluciones, lo que provoca costos adicionales y demoras en la cadena de suministro (Rojas Aguirre & Castañeda Marín, 2018). Además, la ausencia de estrategias eficientes de recolección y clasificación dificulta la reintegración de los productos al inventario o su disposición final. La implementación de tecnologías avanzadas, como sistemas automatizados y técnicas de *forecasting*, permite optimizar la gestión logística y prever comportamientos del consumidor para minimizar las devoluciones (Rojas Aguirre & Castañeda Marín, 2018). Sin embargo, la adopción de estas tecnologías requiere inversiones significativas y una capacitación adecuada del personal involucrado en el proceso. Además, la constante evolución de las preferencias de los consumidores y las tendencias del mercado implica que las empresas deben mantenerse ágiles, adaptándose rápidamente a nuevas demandas o ajustes en los patrones de compra. La integración de plataformas digitales para la gestión de devoluciones también ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la eficiencia en la primera milla.

La última milla representa el tramo final del proceso logístico, donde los productos son entregados desde los centros de distribución hasta el consumidor final. Este segmento es considerado el más costoso y complejo de la logística, representando hasta un tercio del gasto total de transporte (LogiNext, 2024). La creciente demanda de entregas rápidas y eficientes, impulsada por el auge del comercio electrónico, ha generado problemáticas como la congestión vehicular, las restricciones de acceso en zonas urbanas y el incremento en el costo del transporte individualizado (DHL, s.f.). Ante esta situación, las empresas han implementado estrategias como el uso de *hubs* urbanos, la consolidación de envíos en puntos de entrega compartidos y la incorporación de vehículos eléctricos para mitigar el impacto ambiental y mejorar la eficiencia operativa (FreightWaves, 2023). La fragmentación del transporte y la falta de infraestructura logística adecuada para consolidar eficientemente los envíos son obstáculos significativos en la última milla. El modelo de transporte multimodal ha surgido como una alternativa viable para optimizar las entregas en zonas urbanas, logrando reducir tiempos y costos. No obstante, su implementación enfrenta barreras regulatorias y tecnológicas que limitan su adopción masiva (DHL, s.f.).

El uso de soluciones tecnológicas avanzadas, como plataformas de optimización de rutas basadas en inteligencia artificial, ha demostrado ser eficaz para resolver estos problemas. Estas tecnologías no solo permiten una mejor planificación de las rutas, sino que también mejoran la gestión de los recursos disponibles, reduciendo los tiempos de entrega y los costos operativos (Amazon Web Services, s.f.; UPS, 2025). Empresas como Amazon y UPS ya están implementando estos sistemas, lo que les permite ofrecer una mayor agilidad y precisión en las entregas. Por otro lado, el auge de las bicicletas de carga eléctricas ha representado una solución ecológica y eficiente para la última milla, especialmente en ciudades con una alta densidad de tráfico. Empresas como DHL y UPS están incorporando bicicletas eléctricas en sus flotas para reducir las emisiones de carbono y mejorar la agilidad en las entregas urbanas (Wired, 2023; FreightWaves, 2023). Esta estrategia, que combina sostenibilidad y eficiencia operativa, está demostrando ser una alternativa viable frente al uso exclusivo de vehículos motorizados.

Para abordar los desafíos mencionados, se están adoptando enfoques innovadores y sostenibles en la logística de la última milla. El uso de vehículos eléctricos autónomos, drones y otros sistemas automatizados promete transformar el sector de la logística urbana (MDPI, 2024). Sin embargo, la implementación de estas tecnologías enfrenta desafíos regulatorios y de infraestructura que deben ser resueltos para facilitar su adopción a gran escala. Además, la consolidación de la carga en *hubs* urbanos y el uso de puntos de entrega compartidos son estrategias que están ganando popularidad en ciudades congestionadas. Estas soluciones permiten reducir el número de vehículos en circulación y, por lo tanto, la congestión vehicular, mejorando la eficiencia general del sistema logístico (DHL, s.f.).

La primera y última milla en la logística requieren enfoques innovadores que mejoren la eficiencia operativa y reduzcan los costos asociados. La incorporación de tecnologías avanzadas, la optimización de rutas mediante algoritmos y la adopción de modelos de transporte más sostenibles se presentan como estrategias fundamentales

para hacer frente a estos desafíos. Asimismo, es imprescindible considerar los marcos regulatorios y el impacto ambiental para asegurar un desarrollo logístico más equitativo y sostenible en el largo plazo. La integración de soluciones tecnológicas en la gestión de devoluciones y el transporte multimodal en la última milla son pasos clave para garantizar una logística eficiente y responsable.

2.2 Taquillas automáticas y puntos de conveniencia

Los lockers (taquillas automáticas) y los puntos de conveniencia han surgido como alternativas para optimizar la logística de última milla, ofreciendo ventajas en costos, eficiencia y sostenibilidad. Según Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018), estos modelos permiten reducir la congestión en las ciudades y mejorar la experiencia del consumidor al ofrecer opciones flexibles de recogida de paquetes.

No obstante, su implementación también presenta desafíos. De acuerdo con Freichel, Neumair y Wortge (2019), la aceptación por parte de los consumidores depende de factores como la accesibilidad de los puntos de entrega, la facilidad de uso de las taquillas y la percepción de seguridad en el almacenamiento de los paquetes. Además, Allen et al. (2018) señalan que la distribución de lockers en áreas urbanas debe ser planificada estratégicamente para evitar saturación en ciertos puntos y garantizar una cobertura eficiente.

Desde una perspectiva operativa, Martínez Esteban (2021) destacan que el uso de taquillas automáticas puede reducir significativamente los tiempos de entrega y los costos asociados al transporte individualizado. Sin embargo, su adopción masiva requiere inversiones en infraestructura y coordinación con autoridades locales para establecer ubicaciones adecuadas.

Los lockers y los puntos de conveniencia representan una solución innovadora para la última milla, pero su éxito depende de la aceptación del consumidor, la planificación urbana y el apoyo de políticas que faciliten su implementación.

2.2.1 Lockers

Los lockers son sistemas de taquillas automatizadas ubicadas en puntos estratégicos como centros comerciales, estaciones de transporte, supermercados o gasolineras, que permiten a los consumidores recoger sus paquetes de manera cómoda y segura. Estos sistemas se caracterizan por almacenar los paquetes en compartimentos individuales que solo pueden ser abiertos mediante un código único o a través de una aplicación móvil. Según Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018), la implementación de lockers en la logística de última milla ha demostrado ser una estrategia eficaz para optimizar las entregas y reducir los costos operativos, ya que minimiza la necesidad de entregas fallidas y los gastos asociados con ellas.

Una de las principales ventajas de los lockers es su capacidad para consolidar múltiples entregas en un solo punto, lo que permite optimizar las rutas de distribución. Al reducir la distancia recorrida y el número de paradas de los vehículos de reparto, se disminuye el tiempo de reparto por paquete, lo que incrementa la eficiencia general del proceso logístico. Martínez Esteban (2021) sostiene que este modelo no solo ayuda a reducir los costos asociados con la última milla, sino que también contribuye a la sostenibilidad del sistema logístico, al disminuir la huella de carbono generada por el transporte.

Otro beneficio importante es la disponibilidad de los lockers las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Esta flexibilidad facilita que los consumidores recojan sus paquetes en cualquier momento, eliminando la necesidad de estar en casa durante un horario específico para recibir su pedido. Además, este modelo reduce significativamente los intentos fallidos de entrega, que son un problema recurrente en los sistemas tradicionales de entrega a domicilio. Según Martínez Esteban (2021), la disponibilidad 24/7 también ayuda a reducir el congestionamiento en las rutas de entrega, lo que contribuye a una mayor eficiencia logística y una mejor experiencia para el cliente.

Desde una perspectiva ambiental, el uso de lockers automáticos tiene un impacto positivo, ya que contribuye a la reducción del tráfico y las emisiones contaminantes. Este modelo permite que los vehículos de reparto puedan realizar entregas más eficientes, al consolidar varios paquetes en un solo punto, lo que disminuye la cantidad de vehículos en circulación. Allen et al. (2018) afirman que las soluciones logísticas basadas en lockers son especialmente efectivas para mitigar la congestión urbana cuando se implementan con una planificación

adecuada, ya que permiten reducir el número de vehículos necesarios para realizar entregas, mejorando tanto la eficiencia logística como el medio ambiente urbano. Además, los lockers, al ser sistemas automatizados, también contribuyen a una mayor seguridad, ya que los paquetes quedan protegidos en compartimentos individuales, reduciendo el riesgo de daños, robos o pérdidas.

No obstante, la implementación de lockers también presenta ciertos desafíos que deben ser considerados. En primer lugar, la instalación de lockers automatizados requiere una considerable inversión inicial, ya que se necesitan infraestructuras avanzadas, sistemas de seguridad robustos y software de gestión especializado. Además, se deben contemplar los costos de mantenimiento continuo para asegurar que los sistemas funcionen sin interrupciones. La necesidad de una inversión significativa puede ser una barrera para su implementación en mercados donde los costos iniciales son una preocupación importante. Freichel, Neumair y Wörtge (2019) señalan que, aunque los lockers ofrecen beneficios significativos en términos de eficiencia, su alto costo inicial puede limitar su adopción en ciertos contextos, especialmente en mercados emergentes o zonas rurales con menor demanda.

Además, la ubicación estratégica de los lockers es determinante para su éxito. Es necesario que los lockers se ubiquen en puntos accesibles y de alta demanda, como estaciones de transporte, supermercados o áreas comerciales de alto tráfico. De acuerdo con Freichel, Neumair y Wörtge (2019), una mala ubicación o la saturación de lockers en ciertas áreas puede generar inconvenientes, como retrasos en las entregas y una experiencia negativa para el cliente. Esto es particularmente relevante durante temporadas de alta demanda, como el Black Friday o las Navidades, cuando la demanda de entregas aumenta significativamente, lo que puede llevar a que los lockers se llenen rápidamente y los consumidores no puedan acceder a sus paquetes de manera eficiente.

Otro desafío importante es la preferencia del consumidor. Aunque muchos clientes valoran la flexibilidad que ofrecen los lockers, otros aún prefieren la entrega a domicilio, ya que consideran que es más conveniente recibir sus paquetes directamente en su hogar. Esta resistencia al cambio puede ser una barrera significativa para la adopción masiva de lockers, especialmente en mercados donde la entrega tradicional sigue siendo la opción preferida. Freichel et al. (2019) explican que, en algunos casos, los consumidores no están dispuestos a adoptar nuevas soluciones logísticas como los lockers si sienten que la entrega a domicilio sigue siendo más cómoda y adaptada a sus necesidades.

Finalmente, la seguridad y la protección de los datos son consideraciones clave para el funcionamiento de los lockers. Dado que los lockers almacenan información personal y paquetes valiosos, es esencial que los sistemas cuenten con mecanismos de seguridad robustos para prevenir fraudes o robos. Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018) destacan que la seguridad en los lockers no solo implica proteger los paquetes almacenados, sino también garantizar la confidencialidad de la información del cliente, como los códigos de acceso y la ubicación de los paquetes.

Además, Logistiko (2023) subraya que la implementación de puntos de recogida como los lockers tiene ventajas tanto para los consumidores como para las empresas de distribución, ya que reduce el número de intentos de entrega fallidos y mejora la experiencia del cliente al ofrecer más opciones para la recogida de paquetes. A pesar de los retos, este tipo de infraestructura está ganando cada vez más popularidad, especialmente en zonas urbanas con alta densidad de población.

Por otro lado, The Logistics World (2023) resalta que los lockers inteligentes desempeñan un papel clave en la logística urbana del futuro, especialmente en las grandes ciudades, donde las soluciones innovadoras como estas son esenciales para optimizar la distribución de última milla. La flexibilidad y eficiencia de los lockers inteligentes permiten una mayor integración con otras tecnologías logísticas, haciendo de estos sistemas una opción viable para las ciudades que buscan soluciones sostenibles y eficientes en términos de transporte.



Ilustración 1. Locker (Fuente: *Screen Rant*)

2.2.2 Puntos de conveniencia

Los puntos de conveniencia son establecimientos comerciales, como tiendas de barrio, farmacias o gasolineras, que funcionan como centros de recogida de paquetes. A diferencia de los lockers, en estos puntos existe personal encargado de gestionar la entrega de los pedidos. Según Martínez Esteban (2021), este modelo ha sido adoptado en diversas ciudades como una solución eficiente para optimizar la logística de última milla.

Una de las principales ventajas de los puntos de conveniencia es que requieren una menor inversión en infraestructura, ya que no dependen de dispositivos electrónicos avanzados, sino que aprovechan la infraestructura de los comercios existentes. Esto reduce significativamente los costos iniciales y facilita su implementación tanto en zonas urbanas como rurales. De acuerdo con Freichel, Neumair y Wörtge (2019), este modelo contribuye a la descentralización de los centros de distribución, lo que facilita el acceso a los clientes en áreas con menor conectividad logística.

Otro beneficio importante es la capacidad de generar tráfico en los comercios asociados. Los clientes que recogen sus paquetes en estos puntos suelen realizar compras adicionales, lo que beneficia a los establecimientos participantes. Martínez Esteban (2021) resalta que este modelo no solo optimiza la última milla, sino que también impulsa la economía local y fortalece la relación entre los consumidores y los comercios.

Además, los puntos de conveniencia brindan mayor flexibilidad a los consumidores, quienes pueden recoger sus paquetes en horarios extendidos, eliminando la necesidad de estar en casa para recibir al repartidor. Sin embargo, enfrentan ciertos desafíos, como la dependencia del horario de apertura del comercio, lo que puede limitar la disponibilidad del servicio. También existe una limitación en cuanto a la capacidad de almacenamiento, ya que en comercios pequeños el espacio disponible para los paquetes puede ser reducido, lo que podría afectar la eficiencia del servicio en momentos de alta demanda, como Black Friday o Navidad (Centro Español de Logística, 2020).

Otro reto es la necesidad de intervención humana. A diferencia de los lockers, donde la entrega es completamente automatizada, los puntos de conveniencia requieren personal capacitado para gestionar los pedidos. Esto puede generar retrasos o errores en la entrega, especialmente durante períodos de alta afluencia. Además, existe un riesgo de seguridad, ya que los paquetes almacenados en zonas accesibles del comercio podrían estar expuestos a posibles robos o pérdidas.

Los puntos de conveniencia se presentan como una solución innovadora y eficiente para la logística de última milla. Su éxito depende de factores como la ubicación estratégica, la capacidad de almacenamiento y la aceptación tanto por parte de los consumidores como de los comercios. A medida que la demanda de entregas flexibles y sostenibles sigue aumentando, estos modelos de distribución continuarán evolucionando para adaptarse mejor a las necesidades del mercado (Logistiko, 2023; The Logistics World, 2023).



Ilustración 2. Punto de conveniencia (Fuente: *Ecommerce News Perú.*)

2.3 Planificación de taquillas automáticas y puntos de conveniencia

La planificación de taquillas automáticas y puntos de conveniencia es fundamental para optimizar la logística de última milla, un aspecto clave en la distribución urbana moderna. Estos elementos son esenciales para mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos asociados con las entregas. Según Freichel, Neumair y Wörtge (2019), la correcta implementación de la logística de última milla no solo mejora la eficiencia, sino que también facilita una experiencia de cliente más ágil y menos costosa. En este contexto, es fundamental que las empresas adapten sus modelos logísticos a las particularidades del entorno urbano, considerando factores como el espacio, el tiempo, y la seguridad, entre otros.

2.3.1. Localización

La localización de las taquillas automáticas y los puntos de conveniencia es el primer y más determinante paso en el proceso de planificación, pues influye directamente en la accesibilidad, la demanda de clientes y los costos operativos. Una correcta localización permitirá una mayor eficiencia operativa y mejorará la experiencia del consumidor.

Las taquillas automáticas deben estar ubicadas en lugares de alto tráfico, como centros comerciales, estaciones de transporte, supermercados, gasolineras o áreas estratégicas dentro de ciudades. Según Freichel, Neumair y Wörtge (2019), la visibilidad y el fácil acceso a estos puntos son factores determinantes para la adopción de este modelo por parte de los consumidores. Para maximizar la efectividad de estas ubicaciones, se debe realizar un análisis de tráfico peatonal y demanda de servicios, identificando las áreas con mayor concentración de consumidores potenciales.

En cuanto a los puntos de conveniencia, su localización en comercios como tiendas de barrio, farmacias, panaderías o pequeños comercios puede ser beneficiosa debido a la infraestructura ya existente. Estos puntos pueden establecerse en zonas residenciales o periféricas, mejorando la cobertura en áreas alejadas. De acuerdo con Martínez Esteban (2021), la integración de puntos de conveniencia en zonas rurales puede ser clave para extender el alcance de la logística de última milla y facilitar el acceso a productos en comunidades con menor infraestructura comercial.

El estudio de la demanda de entregas resulta fundamental para asegurarse de que estos puntos se encuentren en zonas con suficientes consumidores potenciales. Además, es fundamental que estas ubicaciones estén conectadas con rutas de distribución eficientes para minimizar costos y tiempos de transporte. Según Freichel et al. (2019), una mala planificación de rutas puede generar cuellos de botella en la logística urbana, afectando la sostenibilidad y rentabilidad del modelo.

En conclusión, la correcta planificación de taquillas automáticas y puntos de conveniencia es un factor determinante en la eficiencia de la última milla. Una localización estratégica, basada en estudios de tráfico y demanda, junto con una integración eficiente en la red de distribución, permitirá maximizar los beneficios de estos modelos y optimizar el proceso logístico en entornos urbanos y rurales.

2.3.2. Capacidad de almacenaje

La capacidad de almacenamiento es un factor esencial tanto para las taquillas automáticas como para los puntos de conveniencia. En el caso de las taquillas, la optimización del espacio dentro de las unidades es clave para garantizar su eficiencia. Las taquillas deben ser diseñadas para adaptarse a paquetes de diferentes tamaños y volúmenes, evitando la saturación que puede generar demoras en la recolección o pérdidas de productos (Rojas Aguirre y Castañeda Marín, 2018). Además, los sistemas de gestión automatizada de estos dispositivos pueden mejorar la distribución interna de los paquetes, garantizando su seguridad y reduciendo los errores durante la entrega.

Para los puntos de conveniencia, el principal desafío es la limitada capacidad de los comercios para manejar grandes volúmenes de paquetes. Durante las temporadas de alta demanda, como el Black Friday o la Navidad, algunos comercios pueden superar la capacidad de almacenamiento disponible, lo que afecta negativamente la eficiencia de la logística. Según Martínez Esteban (2021), muchos comercios resuelven este problema mediante el uso de almacenamiento temporal o la ampliación de sus instalaciones durante estos picos de demanda.

Los avances en la tecnología de gestión de inventarios, como el uso de sistemas RFID y la integración de software de gestión de inventarios, son cruciales para maximizar la capacidad de almacenamiento sin comprometer la eficiencia. Un informe de la Fundación ICIL (2021) también menciona que la automatización en los puntos de conveniencia podría facilitar una gestión más eficiente de los paquetes y mejorar la capacidad de manejo de inventarios.

2.3.3. Ventana temporal

Los horarios de operación desempeñan un papel importante en la flexibilidad y accesibilidad de los servicios de taquillas automáticas y puntos de conveniencia. Las taquillas automatizadas, al operar las 24 horas del día, permiten a los consumidores recoger sus paquetes en cualquier momento, eliminando la necesidad de estar en casa para recibir una entrega. Sin embargo, durante las temporadas de alta demanda, las taquillas pueden saturarse, lo que genera retrasos en la recolección y afecta la experiencia del usuario (Martínez Esteban, 2021).

Por su parte, los puntos de conveniencia, aunque no están operativos las 24 horas, ofrecen horarios extendidos que permiten a los consumidores recoger sus paquetes fuera del horario comercial tradicional. Esta flexibilidad horaria resulta especialmente relevante en áreas donde el comercio tradicional cierra temprano. Según Freichel et al. (2019), la disponibilidad extendida de estos puntos puede mejorar considerablemente la accesibilidad del servicio, especialmente en las zonas donde las personas tienen horarios laborales más exigentes o irregulares.

El análisis de los patrones de recogida en diferentes horarios también es clave para optimizar la disponibilidad de los puntos de conveniencia.

2.3.4. Seguridad y Protección

La seguridad es un aspecto fundamental en la planificación de taquillas automáticas y puntos de conveniencia. Las taquillas deben contar con sistemas de seguridad avanzados, como cámaras, cerraduras electrónicas y códigos de acceso únicos. Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018) destacan la importancia de herramientas digitales para asegurar la trazabilidad y reducir el riesgo de pérdidas.

En los puntos de conveniencia, la seguridad depende en gran medida del personal del establecimiento. Para minimizar riesgos, los comercios deben implementar protocolos rigurosos, como registro de entregas y control de acceso a las áreas de almacenamiento. Martínez Esteban (2021) destaca que el uso de tecnologías como RFID y códigos de barras puede mejorar la trazabilidad y reducir incidentes.

2.3.5. Costos de Implementación y Mantenimiento

Los costos asociados con las taquillas automáticas y los puntos de conveniencia varían significativamente. La instalación de taquillas automatizadas requiere una inversión inicial considerable en infraestructura, software y mantenimiento. No obstante, a largo plazo, estas soluciones pueden disminuir costos operativos al reducir intentos fallidos de entrega y optimizar la distribución de paquetes (Centro Español de Logística, 2020).

Por otro lado, los puntos de conveniencia presentan costos iniciales más bajos, ya que aprovechan la infraestructura existente en los comercios. Sin embargo, se deben considerar gastos adicionales en capacitación del personal, gestión de inventarios y ampliación del espacio de almacenamiento durante períodos de alta demanda (Martínez Esteban, 2021).

2.3.6. Flexibilidad y Escalabilidad

Tanto las taquillas automáticas como los puntos de conveniencia deben ser escalables para adaptarse a fluctuaciones en la demanda. Las taquillas pueden expandirse con la instalación de nuevas unidades en ubicaciones estratégicas, mientras que los puntos de conveniencia pueden ampliar su red incluyendo más comercios asociados. Freichel et al. (2019) menciona que la flexibilidad en la expansión de estos modelos logísticos es clave para su sostenibilidad y éxito a largo plazo.

2.4 Técnicas de clusterización

La clusterización es una técnica de análisis de datos utilizada para agrupar elementos con características similares, facilitando la identificación de patrones y la optimización de procesos logísticos. En el ámbito de la logística de última milla, la clusterización permite optimizar rutas de distribución, ubicar estratégicamente taquillas automáticas y puntos de conveniencia, gestionar inventarios y mejorar la eficiencia operativa. Según Ousaid (2020), la segmentación eficiente de operaciones logísticas mediante clusterización reduce costos y mejora los tiempos de entrega. Además, el uso de taquillas inteligentes y puntos de conveniencia ha demostrado ser una solución efectiva para reducir las entregas fallidas y mejorar la eficiencia en la última milla (Goñalons, 2018).

2.4.1 Clusterización Geográfica

La clusterización geográfica es una de las técnicas más utilizadas en la logística de última milla, ya que permite agrupar destinos de entrega cercanos para optimizar las rutas de distribución. Según Martínez Esteban (2021), este enfoque mejora la eficiencia operativa al reducir el número de vehículos en circulación, minimizar los tiempos de entrega y disminuir los costos asociados al transporte.

Existen diversas técnicas que permiten optimizar la distribución de paquetes mediante la clusterización de destinos. Entre las más destacadas se encuentran:

- **K-means:** Técnica ampliamente utilizada en la segmentación geográfica. Divide un conjunto de datos

en k grupos predefinidos, lo que permite asignar áreas de entrega a cada cluster. Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018) indican que este método mejora la planificación de rutas y la asignación eficiente de recursos logísticos.

- **DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise):** Identifica zonas con alta demanda sin necesidad de definir el número de clusters de antemano. Esta técnica es ideal para áreas urbanas con patrones de demanda variables, donde la distribución de pedidos fluctúa significativamente.

El uso de técnicas de clusterización en la última milla ofrece diversas ventajas, como la optimización de rutas, que facilita la planificación de entregas y reduce trayectos innecesarios. Además, disminuye el consumo de combustible y los costos operativos al minimizar la distancia recorrida por los vehículos. Por último, contribuye a una distribución más sostenible al reducir la congestión urbana mediante una planificación eficiente de rutas.

2.4.2. Clusterización de Demanda o Clientes

La clusterización de demanda se enfoca en agrupar clientes en función de sus patrones de compra, comportamiento o frecuencia de pedidos. Esta segmentación permite a las empresas optimizar sus estrategias de entrega, reducir costos y mejorar la experiencia del consumidor. Según Martínez Esteban (2021), la aplicación de técnicas de clusterización en la gestión logística facilita la asignación de clientes a depósitos de distribución según su proximidad y demanda.

Existen diferentes métodos de clusterización que permiten segmentar clientes de manera efectiva. Entre los más utilizados se encuentran:

- **K-means:** Al igual que en la clusterización geográfica, esta técnica segmenta clientes en grupos homogéneos según factores como la frecuencia de compra, el volumen de pedidos o las preferencias de entrega. Martínez Esteban (2021) destaca que esta técnica mejora la planificación logística y permite asignar recursos de manera eficiente.
- **Análisis de Componentes Principales (PCA):** Reduce la dimensionalidad de los datos de clientes para identificar patrones relevantes y segmentarlos en grupos homogéneos. Esta técnica ayuda a personalizar estrategias de entrega basadas en el comportamiento del consumidor.
- **Algoritmos de agrupamiento jerárquico:** Permiten construir jerarquías de clientes con características similares, lo que facilita la creación de subgrupos dentro de un segmento más amplio. Esta técnica resulta útil para diseñar estrategias de distribución adaptadas a diferentes tipos de consumidores.

La aplicación de técnicas de clusterización en la segmentación de clientes ofrece diversas ventajas. Permite optimizar rutas de entrega al agrupar clientes con patrones de compra similares, reduciendo tiempos de transporte. Además, contribuye a disminuir costos operativos mediante una asignación más eficiente de recursos. Por último, facilita la personalización del servicio, adaptando las estrategias de entrega a las necesidades específicas de cada grupo y mejorando la satisfacción del cliente.

2.4.3. Clusterización de Rutas de Entrega

La clusterización de rutas en la logística de última milla es una de las aplicaciones más importantes de las técnicas de agrupamiento, ya que permite optimizar la asignación de vehículos a diferentes zonas de distribución y reducir costos. De acuerdo con Rojas Aguirre y Castañeda Marín (2018), la planificación eficiente de rutas de distribución mejora el aprovechamiento de los recursos logísticos y reduce el incumplimiento de ventanas horarias.

Este tipo de clusterización se basa en el uso de información histórica sobre entregas pasadas, considerando variables como tiempos de viaje, distancias recorridas y costos de combustible. La optimización de rutas mediante clusterización ha demostrado ser una estrategia eficaz para reducir la cantidad de kilómetros recorridos y mejorar la eficiencia operativa.

Las técnicas más utilizadas en la clusterización de rutas incluyen:

- **Optimización de rutas con algoritmos de clustering:** Algoritmos como *K-means* o *K-medoids*

pueden ser utilizados para agrupar destinos de entrega cercanos. Esta segmentación permite reducir la cantidad de recorridos innecesarios y mejorar la distribución de la carga entre los vehículos.

- **El problema del vendedor viajero (TSP):** Se emplea para determinar la ruta más eficiente para cada cluster de entrega, minimizando el tiempo de recorrido y los costos asociados.
- **Algoritmos de clustering jerárquico:** Permiten agrupar destinos de entrega en distintos niveles jerárquicos, lo que facilita la gestión de rutas en grandes áreas geográficas o en trayectos de larga distancia.

La implementación de estas técnicas ha demostrado beneficios significativos en la reducción del tiempo de viaje de los vehículos, la optimización del uso del combustible y la disminución de la congestión del tráfico. Según los resultados obtenidos por un modelo de optimización multiobjetivo aplicado en un estudio de última milla, la planificación adecuada de rutas permitió una reducción del 28.61% en los costos de distribución.

Además, la integración de herramientas de clusterización con sistemas de mapas digitales, como Google Maps o software de planificación logística, facilita el trazado de rutas en tiempo real, optimizando el proceso de entrega.

La clusterización de rutas es una estrategia clave para la optimización de la logística de última milla. Su aplicación permite reducir costos operativos, minimizar tiempos de entrega y mejorar la sostenibilidad del transporte. Con el avance de la tecnología y la integración de algoritmos de inteligencia artificial, la planificación de rutas continuará evolucionando para enfrentar los desafíos de la distribución urbana y el comercio electrónico.

2.4.4. Clusterización de Productos

La clusterización de productos se enfoca en la agrupación de artículos según características similares, como tamaño, peso, fragilidad o tipo de entrega preferida. Esta técnica resulta fundamental tanto en la planificación de distribución de productos desde el almacén hasta el punto de entrega, como en la optimización de la gestión de inventarios. Según Martínez Esteban (2021), la segmentación de productos mejora la eficiencia del almacenamiento y reduce los tiempos de despacho.

Entre las técnicas más empleadas en la clusterización de productos destacan:

- **K-means:** Se utiliza para agrupar productos según su tamaño, peso o valor, facilitando su asignación a rutas de entrega específicas y optimizando su disposición en el almacén.
- **Clustering basado en el valor del producto:** Permite clasificar los productos en función de su demanda y valor económico. Los productos de alta demanda o alto valor pueden ser priorizados en la distribución, mientras que los de menor costo pueden ser gestionados en rutas más económicas.

La clusterización multimodal ofrece varios beneficios, como la reducción de costos logísticos mediante la optimización de los gastos operativos, mayor rapidez en la entrega al combinar diferentes medios de transporte y una mejora en la sostenibilidad ambiental al integrar opciones menos contaminantes, reduciendo así las emisiones de CO₂.

2.5 Estrategias para la optimización del uso de los puntos de conveniencia

En la actualidad, el comercio minorista enfrenta desafíos crecientes en cuanto a la gestión del espacio y la eficiencia logística, especialmente con el auge del comercio electrónico y el aumento de las entregas a domicilio. Los puntos de conveniencia se han convertido en una solución cada vez más popular para resolver la última milla en la distribución de paquetes, ofreciendo a los consumidores una forma práctica y accesible de recoger sus compras. Sin embargo, la gestión eficaz de estos puntos de recogida presenta retos logísticos significativos, especialmente cuando se trata de optimizar el espacio de almacenamiento y mejorar la eficiencia operativa.

Este informe explora diversas estrategias y soluciones innovadoras para la mejora de la gestión en los puntos de conveniencia, centrándose particularmente en dos enfoques clave: el almacenamiento modular

y la clusterización. Ambas soluciones no solo ofrecen ventajas en términos de optimización del espacio, sino que también contribuyen a una distribución más eficiente y ágil de los paquetes, mejorando la experiencia del cliente y reduciendo los costos operativos.

A través de un análisis detallado de estas estrategias, se pretende ofrecer una visión clara de cómo los puntos de conveniencia pueden transformar sus operaciones logísticas, adaptarse mejor a las demandas cambiantes del mercado y, en última instancia, aumentar su competitividad en un entorno comercial cada vez más dinámico.

2.5.1. Almacenamiento Modular: Flexibilidad y Eficiencia Operativa

El concepto de almacenamiento modular ha sido destacado como una solución innovadora en la optimización del uso del espacio en los puntos de conveniencia. Sin embargo, su implementación práctica puede verse limitada debido a diversas restricciones, como las condiciones físicas del espacio disponible, los presupuestos ajustados y las infraestructuras preexistentes. En muchos casos, estos factores hacen que la adopción de sistemas modulares complejos no sea viable, y es aquí donde el enfoque debe centrarse en soluciones más simples y accesibles, pero igualmente efectivas (González & Ramírez, 2022; López, Navarro, & Pérez, 2020).

En este contexto, la flexibilidad en el uso del espacio se presenta como un principio clave. Los puntos de conveniencia, especialmente aquellos con limitaciones de espacio, pueden recurrir a opciones como estanterías ajustables o sistemas de almacenamiento que se adapten a las fluctuaciones en el volumen de los paquetes. Estas soluciones, de bajo costo y fáciles de implementar, permiten manejar los picos de demanda sin necesidad de realizar costosas modificaciones estructurales. Además, la reorganización eficiente del espacio disponible puede mejorar significativamente la eficiencia operativa durante las temporadas altas de demanda, como en días festivos o promociones especiales (Freichel, Neumair, & Wörtge, 2019).

El principio de flexibilidad implica la capacidad de ajustar el espacio conforme a las necesidades cambiantes. Durante los periodos de alta demanda, los comercios pueden reconfigurar las estanterías o incorporar soluciones temporales, como estantes adicionales o contenedores móviles, lo cual les permite maximizar el uso del espacio sin incurrir en gastos considerables (Martínez Esteban, 2021; The Logistics World, 2024). De esta manera, los puntos de conveniencia pueden gestionar de manera más eficiente el almacenamiento de paquetes, optimizando las rutas logísticas y mejorando la experiencia del cliente.

Además, la organización interna de los paquetes juega un papel fundamental. La clasificación clara de los productos por criterios como tamaño, destino o prioridad no solo facilita el manejo, sino que también contribuye a reducir los tiempos de espera. Esto es particularmente importante en la logística de última milla, donde la eficiencia en la gestión de los paquetes resulta clave para garantizar entregas rápidas y satisfactorias para los consumidores (Rojas Aguirre & Castañeda Marín, 2018; Sayol, 2021).

Aunque la implementación directa de soluciones modulares avanzadas puede no ser viable para todos los puntos de conveniencia, aplicar principios de optimización del espacio, flexibilidad y adaptabilidad sigue siendo fundamental. Estas estrategias permiten mejorar la eficiencia operativa sin recurrir a reformas costosas o a la complejidad de sistemas modulares, resultando en soluciones más accesibles y adaptadas a las necesidades del comercio y del cliente final (The Logistics World, 2023; Marketing4eCommerce, 2024).

En resumen, la clave para optimizar la gestión del espacio en puntos de conveniencia radica en la flexibilidad, la organización eficiente y el uso de soluciones adaptativas que no requieren grandes inversiones ni modificaciones estructurales. La combinación de estas estrategias puede garantizar una mayor eficiencia operativa y una mejor experiencia para los consumidores, alineándose con las tendencias actuales en la logística de última milla y la gestión de la cadena de suministro (Allen, Browne, Woodburn, & Leonardi, 2018; GLP Europe, 2024).

2.5.2. Clusterización: Optimización de Rutas y Reducción de Costos

La clusterización es una estrategia logística clave que agrupa los puntos de conveniencia en zonas geográficas específicas con el objetivo de maximizar la eficiencia operativa, tanto en la distribución de paquetes como en la recogida por parte de los consumidores. Esta técnica busca minimizar los desplazamientos innecesarios, optimizar las rutas de entrega y mejorar la organización general del sistema logístico, aspectos esenciales para una gestión eficaz de la última milla (GLP Europe, 2024).

Esta estrategia puede implementarse mediante la creación de agrupaciones de comercios cercanos, atendiendo a criterios como la proximidad geográfica, el tipo de servicio o la intensidad de tráfico en la zona. Dichos comercios colaboran en la recepción y entrega de paquetes, lo que reduce significativamente la cantidad de rutas necesarias, ahorrando tiempo y recursos en el proceso (The Logistics World, 2025).

Uno de los beneficios más relevantes de la clusterización es la optimización de rutas de reparto. En lugar de realizar entregas en puntos dispersos, las empresas de paquetería pueden diseñar rutas más compactas y eficientes que cubren múltiples destinos cercanos, lo cual reduce el tiempo de tránsito, el consumo de combustible y las emisiones contaminantes (The Logistics World, 2024). Esta eficiencia es particularmente útil en zonas densamente pobladas, donde la demanda logística es mayor y los recursos, como el espacio o el personal, son más limitados.

Otro beneficio es la redistribución de la carga de trabajo entre los puntos de conveniencia. En zonas de alta demanda, los comercios agrupados pueden compartir la gestión de paquetes, evitando la saturación de ciertos puntos y permitiendo una operación más equilibrada. Esto no solo mejora la experiencia del cliente, al reducir tiempos de espera, sino que también ofrece más opciones de recogida dentro de su entorno cercano (Marketing4eCommerce, 2024).

Además, esta estrategia incrementa la flexibilidad y conveniencia para los usuarios. Los consumidores que se encuentran en zonas con clústeres de puntos de conveniencia pueden elegir el que más se adapte a su ubicación u horarios, mejorando su satisfacción general con el servicio. A su vez, las empresas de mensajería también se benefician, ya que pueden hacer entregas múltiples en un solo recorrido, simplificando la coordinación logística y reduciendo los márgenes de error (GLP Europe, 2024; The Logistics World, 2025).

En definitiva, la clusterización no solo mejora la eficiencia logística, sino que también fortalece la sostenibilidad, la experiencia del cliente y la rentabilidad operativa, consolidándose como una de las estrategias más efectivas en la gestión de la última milla.

3 METODOLOGÍA

La investigación se centra en analizar la logística de la última milla en puntos de conveniencia en los barrios de la Macarena, Triana, Centro y Nervión en Sevilla, utilizando un enfoque cuantitativo y descriptivo. Se diseñó una encuesta dirigida a 46 comercios de diferentes tipos (tiendas de alimentación, estancos, papelerías, entre otros), que se administró entre marzo y abril de 2025. Los datos recolectados fueron analizados para identificar patrones sobre la gestión de paquetes, el comportamiento de los clientes y los desafíos logísticos. La muestra se limitó a estos barrios, por lo que los resultados no pueden generalizarse a toda la ciudad.

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación presentada en este trabajo tiene un enfoque cuantitativo y descriptivo, con el objetivo de analizar la logística de la última milla a través de los puntos de conveniencia en los barrios de la Macarena, Triana, Centro y Nervión en Sevilla. A través de este enfoque, se pretende obtener información detallada sobre el funcionamiento actual de los puntos de conveniencia, la gestión de los paquetes y las dinámicas entre los comercios y los clientes. Se diseñó una encuesta estructurada dirigida a los responsables de establecimientos que operan como puntos de conveniencia, tales como estancos, tiendas de alimentación, papelerías, y otros comercios minoristas. Las respuestas obtenidas fueron procesadas y analizadas para identificar patrones en la gestión de paquetes, el comportamiento de los clientes y los retos logísticos asociados.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo descriptivo, ya que se buscó conocer la situación actual de los puntos de conveniencia en los barrios seleccionados, centrándose en la cantidad de paquetes gestionados, el comportamiento de los clientes y las dificultades logísticas que enfrentan los comercios. A través de la recopilación de datos cuantitativos sobre la gestión de paquetes, la distribución horaria y los medios de transporte utilizados por los clientes, se buscó generar una visión clara de los procesos operativos de los puntos de conveniencia en estos barrios. También se incluyó información cualitativa sobre la percepción de los comercios respecto a los beneficios y dificultades del servicio de paquetería.

3.3 Selección de la muestra

La muestra se compuso de 46 comercios ubicados en los barrios de la Macarena, Triana, Centro y Nervión de Sevilla. Estos barrios fueron seleccionados debido a su diversidad comercial y su alta densidad de población, lo que los convierte en áreas representativas para estudiar la operativa de los puntos de conveniencia. La muestra se distribuyó de la siguiente manera:

- **Macarena:** 12 comercios (tiendas de alimentación, quiosco, papelería, estancos y otros).
- **Triana:** 10 comercios (tiendas de alimentación, quiosco, papelería, estancos y otros).
- **Centro:** 10 comercios (tiendas de alimentación, quiosco, papelería, estancos y otros).
- **Nervión:** 14 comercios (tiendas de alimentación, quiosco, papelería, estancos y otros).

El criterio de selección se basó en la variedad de tipos de negocio, con el fin de asegurar una representación equilibrada de los puntos de conveniencia en diferentes tipos de comercios, y también en el interés y la disposición de las personas de esos comercios a participar.

3.4 Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una encuesta estructurada, compuesta por 20 preguntas cerradas y algunas preguntas abiertas. Las preguntas fueron diseñadas para obtener información específica sobre diversos aspectos de la gestión de paquetes en los puntos de conveniencia, tales como el volumen de paquetes gestionados, el tipo de servicios más utilizados por los clientes, las franjas horarias de mayor afluencia, los problemas logísticos que enfrentan los comercios, y la preparación ante fechas clave de alto volumen, como Navidad y Black Friday.

La encuesta abarcó las siguientes secciones principales y preguntas específicas:

1. Características del negocio

1. ¿Qué tipo de negocio es su punto de conveniencia?
 - ☐ Tienda de alimentación
 - ☐ Quiosco
 - ☐ Estanco
 - ☐ Papelería
 - ☐ Otros
2. ¿Cuántos empleados están disponibles para gestionar los paquetes?

2. Gestión de paquetes

3. ¿Cuántos paquetes gestionan, en promedio, por día?
4. ¿Qué servicio utilizan más los clientes en su punto de conveniencia?
(Distribuya el porcentaje total entre ambas opciones. Debe sumar 100%)
 - ☐ Recoger paquetes: _____ %
 - ☐ Enviar paquetes: _____ %
5. ¿Cuántos paquetes reparten las empresas de transporte en su establecimiento, en promedio, por día?
6. ¿Cuántos paquetes dejan los clientes en su establecimiento, en promedio, por día?
(No los que recogen, sino los que entregan ellos)
7. ¿Cuántos paquetes podrían almacenar en el espacio que tienen disponible para ello?
8. ¿Cuántas empresas de mensajería gestionan los paquetes que recibe su punto de conveniencia?

3. Comportamiento de los clientes

9. ¿En qué franja horaria suelen ir los clientes a recoger los paquetes?
 - ☐ Mañana (de 8 a 14)
 - ☐ Tarde (de 14 a 20)
 - ☐ Noche (a partir de las 20)
10. ¿En qué plazo suelen los clientes recoger los paquetes desde que llegan a su local?
(Indique cuántos de cada 10 clientes recogen su paquete en cada plazo)
 - ☐ El mismo día: _____ de cada 10
 - ☐ Al día siguiente: _____ de cada 10
 - ☐ Dos días después: _____ de cada 10
 - ☐ Tres días después o más tarde: _____ de cada 10
11. ¿Qué medio de transporte utilizan generalmente los clientes para recoger los paquetes?
(Distribuya el porcentaje total entre las opciones. Debe sumar 100%)
 - ☐ A pie: _____ %

- ☐ En coche: ____ %
 - ☐ En transporte público: ____ %
 - ☐ En bicicleta o patinete eléctrico: ____ %
12. Los clientes que se desplazan en coche, ¿cómo suelen estacionar?
(Distribuya el porcentaje total entre las opciones. Debe sumar 100%)
- ☐ Aparcan en plazas de aparcamiento normales sin problema: ____ %
 - ☐ No encuentran aparcamiento y deben estacionar mal: ____ %
 - ☐ Aparcan en una zona de carga/descarga cercana: ____ %
 - ☐ Usan aparcamientos privados: ____ %
13. ¿Los clientes suelen hacer compras en su tienda cuando recogen un paquete?
- ☐ Sí, la mayoría
 - ☐ A veces
 - ☐ No, rara vez

4. Desafíos operativos

14. ¿Cuáles son los principales beneficios de tener un punto de conveniencia en su local?
15. ¿Qué dificultades encuentran al gestionar los paquetes?
16. ¿Cómo se prepara su punto de conveniencia para el aumento de paquetes durante fechas clave (Navidad, Black Friday, etc.)?
17. ¿Recibe más paquetes de empresas de paquetería en fechas clave en comparación con otros meses?
- ☐ Sí, recibimos mucho más volumen
 - ☐ Sí, pero no es una diferencia tan grande
 - ☐ No, el volumen se mantiene constante todo el año
18. ¿Los clientes están más satisfechos o más insatisfechos con el servicio de recogida durante fechas clave debido al aumento de volumen?
- ☐ Más satisfechos, ya que se siente que el servicio está bien organizado
 - ☐ Más insatisfechos, debido a los tiempos de espera o desorganización
 - ☐ No he notado una diferencia significativa en la satisfacción del cliente
19. ¿La demanda durante fechas clave genera quejas o inconvenientes entre los clientes?
- ☐ Sí, muchas quejas por tiempos de espera o falta de espacio
 - ☐ Algunas quejas
 - ☐ No, los clientes están satisfechos en general

5. Impacto económico

20. ¿Cree que el servicio de paquetería es una fuente importante de ingresos para su negocio?
- ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ No estoy seguro

Gracias a esta estructura detallada, la encuesta proporciona una visión integral sobre el funcionamiento, las dinámicas y los retos de los puntos de conveniencia como agentes logísticos urbanos. Su diseño facilita el análisis posterior y permite identificar oportunidades de mejora, especialmente en lo que respecta a la experiencia del cliente y la eficiencia operativa en períodos de alta demanda

3.5 Análisis de los datos

Los datos recopilados fueron sometidos a un proceso de análisis riguroso, que combinó enfoques descriptivos, correlacionales y exploratorios para ofrecer una visión completa de la operativa logística en los comercios participantes.

Inicialmente, se aplicó un análisis descriptivo a las variables obtenidas mediante el cuestionario, lo que permitió identificar tendencias generales en aspectos como el volumen de paquetes gestionados, los medios de transporte utilizados para la recogida, o los niveles de satisfacción expresados por los comerciantes. Las preguntas cerradas se analizaron mediante frecuencias, promedios y porcentajes, mientras que las respuestas abiertas se abordaron a través de un análisis cualitativo que permitió identificar patrones comunes relacionados con beneficios, dificultades y necesidades logísticas.

Posteriormente, se desarrolló un análisis correlacional con el objetivo de explorar relaciones entre variables clave. Este análisis permitió detectar asociaciones relevantes entre factores como el volumen de paquetes, los modos de entrega y recogida, o las características del local y su accesibilidad. Si bien los valores específicos de las correlaciones se presentan en un apartado posterior, en esta fase se identificaron relaciones destacadas que sirvieron como base para orientar análisis más avanzados.

También se elaboraron gráficos y representaciones visuales (como mapas de calor y diagramas de dispersión) para facilitar la comprensión de las relaciones entre variables. Estas herramientas permitieron detectar agrupamientos, contradicciones o asociaciones estructurales de manera más intuitiva.

Además, se recurrió a técnicas multivariantes, como el Análisis de Componentes Principales (PCA) y el análisis de clústeres, con el objetivo de reducir la complejidad de la información y clasificar los comercios según similitudes en su comportamiento logístico. La descripción detallada de estos procedimientos y sus resultados se aborda en apartados específicos del informe.

Finalmente, se preparó el análisis comparativo entre barrios, atendiendo a las particularidades contextuales y operativas de zonas como La Macarena, Triana, Nervión y el Centro, lo que permitió identificar diferencias territoriales relevantes en la dinámica de recogida y entrega de paquetería.

En conjunto, el análisis de los datos proporcionó una base sólida para interpretar el funcionamiento actual del sistema de recogida de paquetes y para orientar futuras propuestas de mejora adaptadas al contexto urbano.

3.6 Limitaciones

Una de las principales limitaciones de esta investigación fue el tamaño de la muestra, que se centró únicamente en los barrios de la Macarena, Triana, Centro y Nervión. Además, los comercios seleccionados podrían no ser completamente representativos de todos los puntos de conveniencia en la ciudad de Sevilla. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse como indicativos de tendencias en estas áreas específicas, sin poder generalizarse completamente a otras zonas.

4 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

El objetivo de la investigación es analizar el impacto de los puntos de conveniencia en la logística de la última milla en los barrios de La Macarena, Triana, Nervión y Centro, en Sevilla. Estos puntos, ubicados principalmente en comercios locales, permiten a los clientes recoger y enviar paquetes cerca de su hogar, mejorando la experiencia de compra en línea y evitando problemas logísticos relacionados con las entregas a domicilio. Se examina cómo la integración de estos puntos afecta la operativa de los comercios y la experiencia de los clientes, teniendo en cuenta las diferencias comerciales y demográficas de los barrios seleccionados.

4.1. Contexto y Justificación del Caso de Estudio

4.1.1. Crecimiento del comercio electrónico

El auge del comercio electrónico ha cambiado significativamente los hábitos de compra de los consumidores, quienes cada vez más prefieren realizar compras online debido a la comodidad y la diversidad de productos disponibles. Sin embargo, uno de los grandes retos logísticos para las empresas de comercio digital es la gestión de la última milla, es decir, el proceso de entrega final del paquete hasta el consumidor. En este contexto, los puntos de conveniencia surgen como una solución innovadora para resolver los problemas logísticos asociados con las entregas en domicilio, como las ineficiencias en las entregas fallidas y los costos adicionales derivados de la falta de disponibilidad del destinatario.

4.1.2 Necesidad de la investigación

Este caso de estudio responde a la necesidad de comprender cómo se está implementando esta nueva modalidad logística en áreas urbanas de Sevilla, específicamente en cuatro barrios clave que combinan características demográficas y comerciales diversas. Analizar los puntos de conveniencia en estos barrios proporciona información sobre las diferencias en el comportamiento de los consumidores, las necesidades logísticas y los beneficios económicos para los comercios que operan en estas zonas.

4.2. Descripción de los Barrios Seleccionados

4.2.1. La Macarena

La Macarena es uno de los barrios más tradicionales de Sevilla, con una alta densidad de población y un entorno comercial caracterizado por pequeños comercios locales y tiendas familiares. Este barrio presenta una infraestructura comercial mixta, donde coexisten establecimientos de alimentación, estancos y tiendas especializadas. La introducción de puntos de conveniencia en este barrio tiene el potencial de aliviar las tensiones logísticas en zonas más densas y promover el comercio local.

Los comercios seleccionados en este barrio enfrentan el reto de gestionar el flujo de paquetes en un espacio limitado, lo que puede impactar en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Sin embargo, la alta circulación de personas ofrece una oportunidad para incrementar el volumen de transacciones.

4.2.2. Triana

Triana es un barrio emblemático, famoso por su vida comercial activa y su fuerte identidad cultural. El comercio en Triana está compuesto principalmente por pequeñas tiendas, restaurantes y bares, aunque también alberga algunas grandes superficies comerciales. La ubicación estratégica del barrio, con su cercanía al centro de Sevilla y el río Guadalquivir, lo convierte en un punto clave para analizar cómo los puntos de conveniencia pueden mejorar la distribución de paquetes y la satisfacción de los consumidores.

A pesar de su infraestructura comercial desarrollada, Triana enfrenta problemas de congestión vehicular y dificultades de estacionamiento, lo que puede generar inconvenientes para aquellos que eligen recoger sus paquetes en coche. Además, su alta afluencia de turistas podría influir en las tendencias de consumo y la demanda de los puntos de conveniencia.

4.2.3. Nervión

El distrito de Nervión se caracteriza por su concentración de grandes centros comerciales y tiendas de cadenas, lo que lo convierte en una zona de consumo intensivo. La variedad de servicios y productos ofrecidos atrae a un amplio espectro de consumidores, desde residentes locales hasta personas que se desplazan desde otros puntos de la ciudad. Los puntos de conveniencia en Nervión tienen el reto de manejar un volumen elevado de paquetes, lo que requiere una adecuada gestión del espacio y la organización de los recursos humanos para garantizar un servicio eficiente.

El reto logístico en Nervión se vincula directamente con la alta demanda de servicios de paquetería, que se intensifica durante los períodos de rebajas, Navidad y otras fechas clave. A pesar de contar con una infraestructura de transporte público desarrollada, el volumen de tráfico y la limitación de espacios para el almacenamiento de paquetes son factores que impactan la operación de los puntos de conveniencia en este barrio.

4.2.4. Centro

El Centro de Sevilla es la zona más visitada tanto por turistas como por residentes, con una gran concentración de comercios, museos, restaurantes y monumentos. Esta zona tiene una estructura urbana más antigua, con calles estrechas y una infraestructura de transporte público eficiente, lo que podría facilitar el acceso a los puntos de conveniencia para los consumidores que no disponen de coche.

El Centro es uno de los barrios con mayor densidad comercial, lo que implica que la competencia por el espacio y la visibilidad es alta. Los comercios que operan en esta zona suelen ser pequeños, pero con un flujo constante de clientes. El uso de puntos de conveniencia en este barrio está estrechamente relacionado con la gestión de la demanda constante, ya que el volumen de paquetes puede aumentar rápidamente durante temporadas altas debido a la afluencia turística.

4.3. Impacto de los Puntos de Conveniencia en la Logística de Última Milla

Los puntos de conveniencia tienen un impacto directo en la logística de última milla, ya que permiten que las empresas de paquetería distribuyan los paquetes de manera más eficiente al evitar la necesidad de realizar entregas fallidas en los domicilios de los clientes. Estos puntos también contribuyen a reducir el tráfico y la congestión de las zonas urbanas, ya que los consumidores se desplazan a un lugar fijo para recoger sus paquetes, lo que mejora la eficiencia del proceso logístico y reduce las emisiones de CO₂ asociadas con la distribución urbana.

El impacto de los puntos de conveniencia también se extiende al ámbito económico. Los comercios que implementan este servicio pueden aumentar su volumen de ventas y atraer a más clientes, ya que las personas que recogen paquetes en estos lugares suelen realizar compras adicionales, lo que beneficia a los comercios locales. Sin embargo, la capacidad limitada de almacenamiento en muchos de estos establecimientos puede ser un desafío, especialmente durante las temporadas de alta demanda.

4.4. Desafíos y Oportunidades para los Comercios Locales

El comercio electrónico en España ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años. En el segundo trimestre de 2024, la facturación del sector alcanzó los 23.114 millones de euros, lo que representa un incremento interanual del 12,8% (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC], 2025). Este auge se refleja también en el comportamiento de los consumidores: más del 54% de los españoles realizó alguna compra online en los seis meses previos al cierre de 2024 (Wannme, 2024).

Este crecimiento ha puesto de manifiesto desafíos logísticos, especialmente en la denominada “última milla”, es decir, el tramo final de la entrega del producto al cliente. En España, las entregas fallidas debido a la ausencia del destinatario son una fuente habitual de ineficiencias y costes adicionales tanto para las empresas de mensajería como para los comercios electrónicos.

Ante esta situación, los puntos de conveniencia se han consolidado como una alternativa eficaz. Estos puntos

permiten a los usuarios recoger sus paquetes en horarios más flexibles, evitando la necesidad de permanecer en casa durante largos periodos y reduciendo la huella logística de las entregas domiciliarias. Empresas como InPost han desarrollado redes de más de 12.000 puntos de recogida en España, incluyendo lockers disponibles las 24 horas (Marketing4eCommerce, 2024). Asimismo, operadores como GLS y Nacex han ampliado sus redes de puntos de conveniencia, facilitando la recogida y devolución de paquetes en establecimientos cercanos al domicilio del cliente (Marketing4eCommerce, 2024).

Además, iniciativas municipales, como la implementada en Barcelona para fomentar la descarga nocturna de mercancías, buscan reducir el tráfico diurno y mejorar la eficiencia logística en un contexto de aumento del comercio electrónico y la movilidad sostenible (El País, 2025).

El crecimiento del comercio electrónico en España ha favorecido la implementación de soluciones logísticas orientadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del reparto. Los puntos de conveniencia y las entregas nocturnas se han consolidado como alternativas clave para optimizar la logística de la última milla, reducir los fallos en la entrega y minimizar el impacto medioambiental.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a los 46 comercios que funcionan como puntos de conveniencia en los barrios de La Macarena, Triana, Centro y Nervión de Sevilla. A partir de estos resultados, se busca entender cómo los puntos de conveniencia gestionan el volumen de paquetes, el impacto de los horarios de recogida, el uso del transporte por parte de los clientes y la influencia de las fechas clave en la gestión de paquetes. A continuación, se realiza un análisis detallado de los resultados y se discuten sus implicaciones.

5.1. Estadísticas descriptivas de la muestra

Las encuestas fueron administradas de forma presencial entre los meses de marzo y de abril de 2025, directamente a los responsables o encargados de los establecimientos. Los datos se recopilaban de manera individual y confidencial. Se realizaron entrevistas con los encargados de los comercios durante horarios tranquilos para minimizar cualquier interrupción en la operación del negocio.

A continuación, se presenta una síntesis de los resultados obtenidos a partir de las preguntas clave de la encuesta:

- **Tipo de negocio:** El 21,7% de los comercios eran tiendas de alimentación, el 21,7% quioscos, el 19,6% papelerías, el 19,6% estancos y el 17,4% otros comercios, como pequeños locales de productos variados.
- **Número de paquetes gestionados:** En promedio, cada comercio gestionaba 31 paquetes por día (rango: 14-55). El 69,57% de los comercios indicaron que gestionaban más de 25 paquetes al día.
- **Servicios más utilizados por los clientes:** El 75,7% de los comercios indicaron que la recogida de paquetes era el servicio más utilizado, mientras que solo el 24,3% informó que los clientes preferían enviar paquetes.
- **Distribución horaria:** Los datos mostraron que el 52,2% de los clientes recogían paquetes durante el horario de la mañana (de 8 a 14 horas) y el 47,8% lo hacía por la tarde (de 14 a 20 horas).
- **Medio de transporte utilizado:** El 39,31% de los clientes llegaba a pie, el 19,56% en coche, el 13,06% en transporte público y el 28,07% en bicicleta o patinete eléctrico. Este último dato es llamativo. En Sevilla, este porcentaje tiene especial relevancia, ya que más del 25% de los residentes utilizan la bicicleta de forma semanal o diaria, según el Barómetro de la Bicicleta publicado en diciembre de 2024 por *El País*.
- **Desafíos operativos:** Los principales desafíos mencionados por los comercios fueron la falta de espacio para almacenar paquetes, las quejas por los tiempos de espera durante las fechas clave y la dificultad para organizar los paquetes durante picos de demanda.

5.2 Perfil Geográfico de los Comercios Encuestados

Para comprender la operativa de los puntos de conveniencia en Sevilla, se partió de un análisis general de su distribución en la ciudad. Actualmente, Amazon cuenta con una red extensa de puntos de recogida y entrega repartidos por distintos barrios sevillanos, lo que permite cubrir áreas con alta densidad poblacional y actividad

comercial.

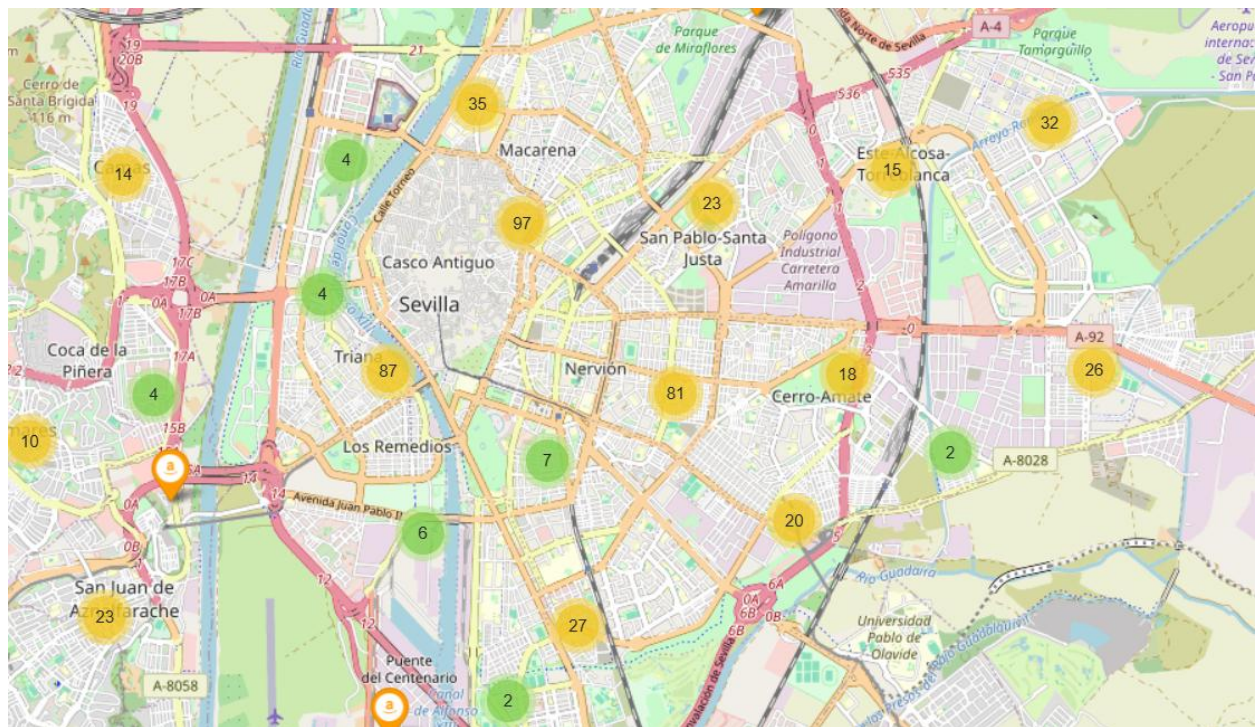


Ilustración 3. Mapa Amazon Locker Sevilla

A partir de esta visión general, el análisis se centró en cuatro barrios representativos de la ciudad: La Macarena, Triana, Centro y Nervión, seleccionados por su relevancia comercial, variedad de tipologías de comercio y densidad urbana. En estas zonas se realizaron encuestas a 46 comercios que funcionan como puntos de conveniencia, con el objetivo de analizar de manera detallada su funcionamiento, gestión de paquetes y relación con el entorno urbano.

En cuanto a la distribución de los puntos de conveniencia encuestados, los resultados fueron los siguientes: Nervión concentra el 30,4% de los casos analizados, seguido por La Macarena con un 26,1%, el Centro con un 21,7%, y Triana con un 21,6%. Estos porcentajes reflejan la distribución de los comercios participantes dentro de las zonas seleccionadas para el estudio y permiten identificar patrones locales en la demanda y gestión del servicio logístico.

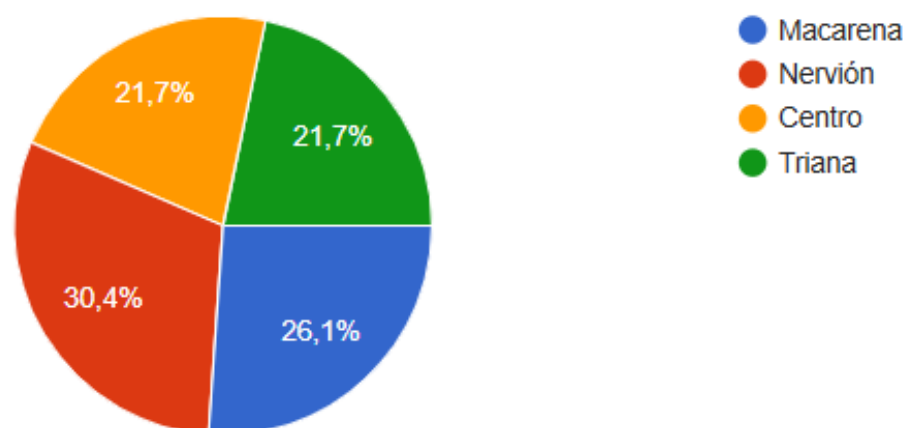


Ilustración 4. Porcentaje de comercios encuestados por barrio

Los resultados indican que el barrio de Nervión concentra el 30,4% de los puntos de conveniencia, seguido por La Macarena con un 26,1%, el Centro con un 21,7% y Triana con un 21,6%. Estos porcentajes reflejan la distribución dentro de las zonas escogidas para el análisis y ayudan a contextualizar la demanda y operativa del servicio de paquetería en la ciudad.

Además, para ofrecer una visión más completa se incorporan mapas generales de cada barrio que muestran la ubicación de todos los puntos de conveniencia que formaron parte de la encuesta.

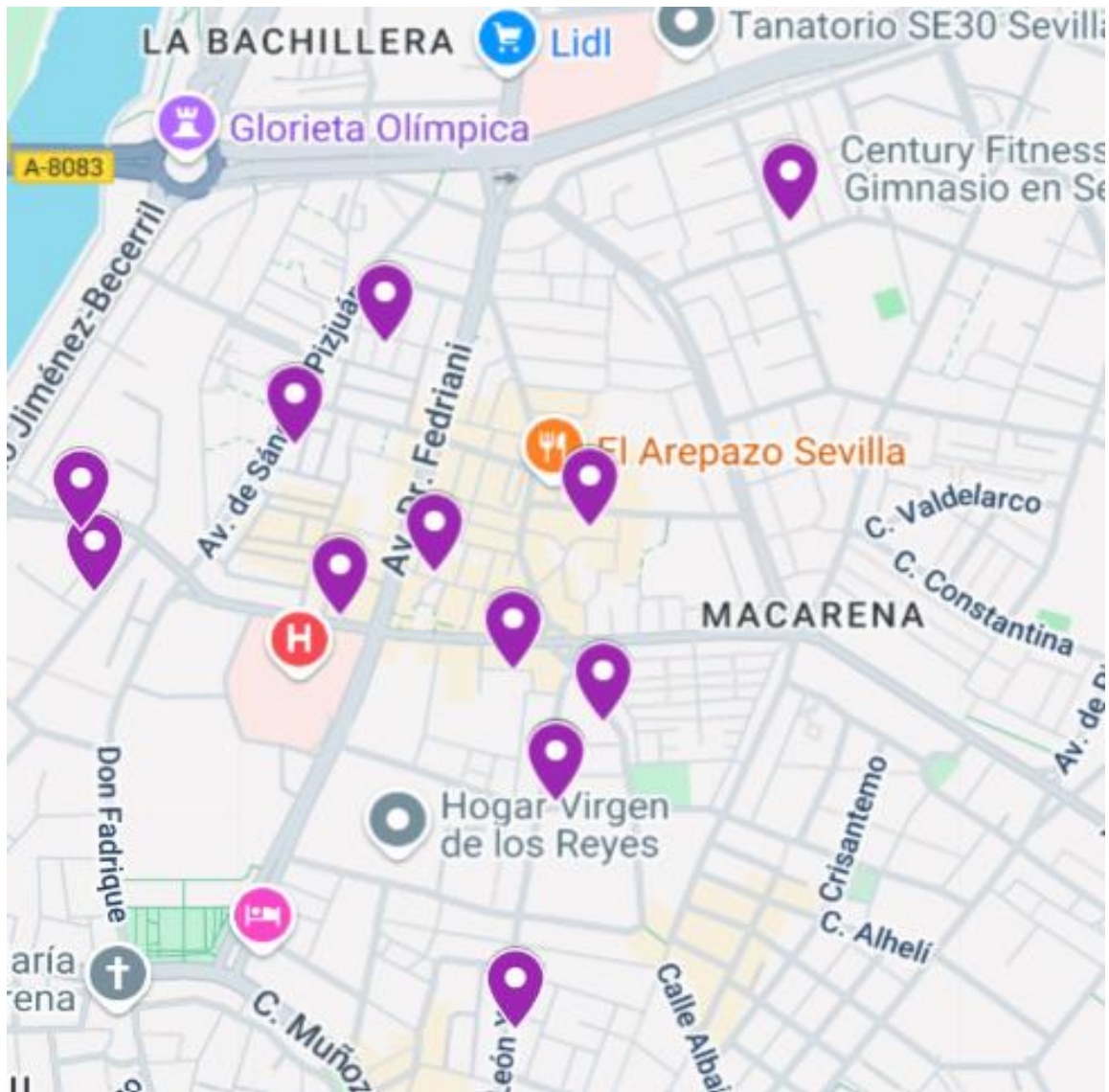


Ilustración 5. Mapa general de La Macarena con ubicación de los puntos de conveniencia

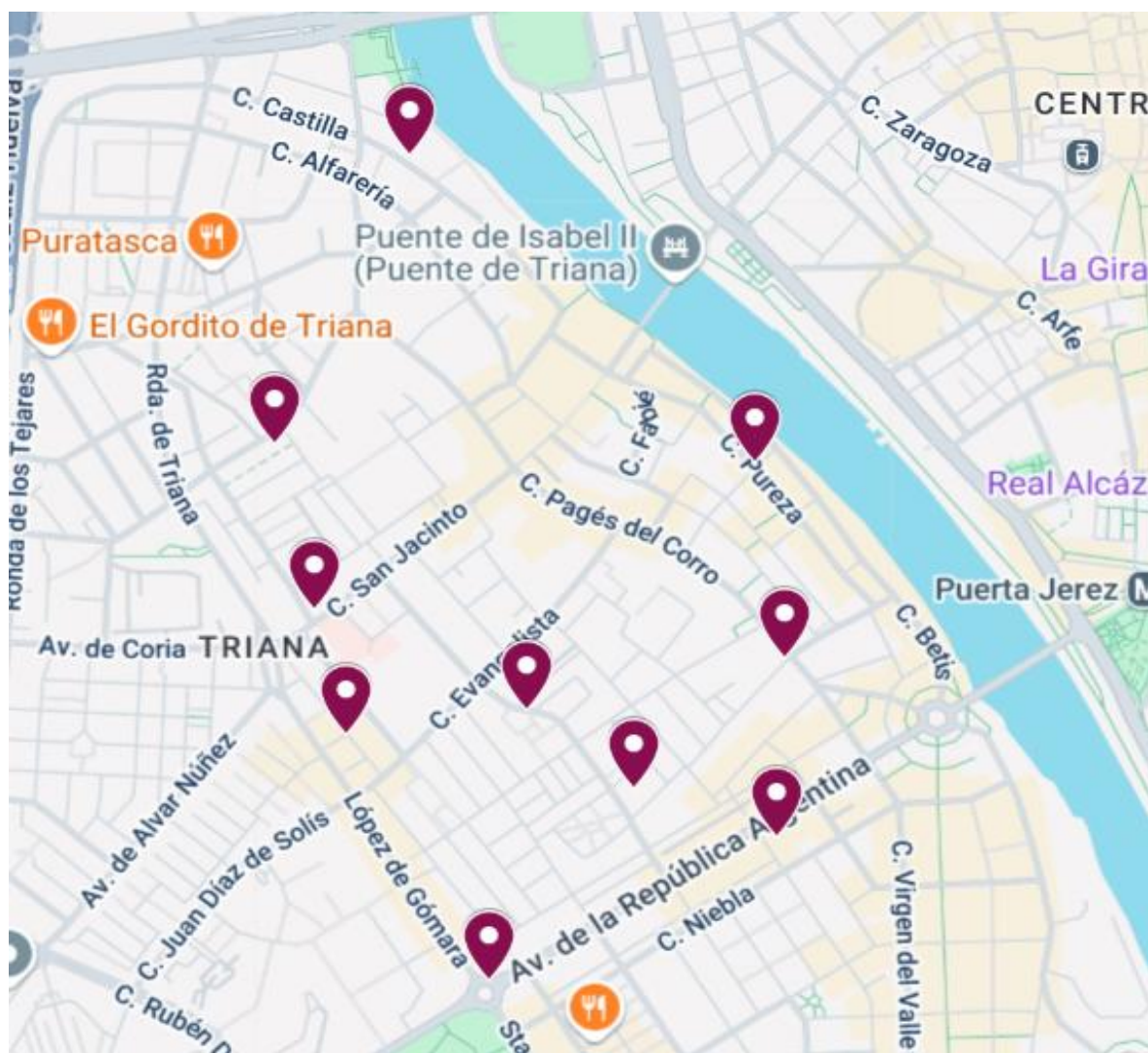


Ilustración 6. Mapa general de Triana con ubicación de los puntos de conveniencia

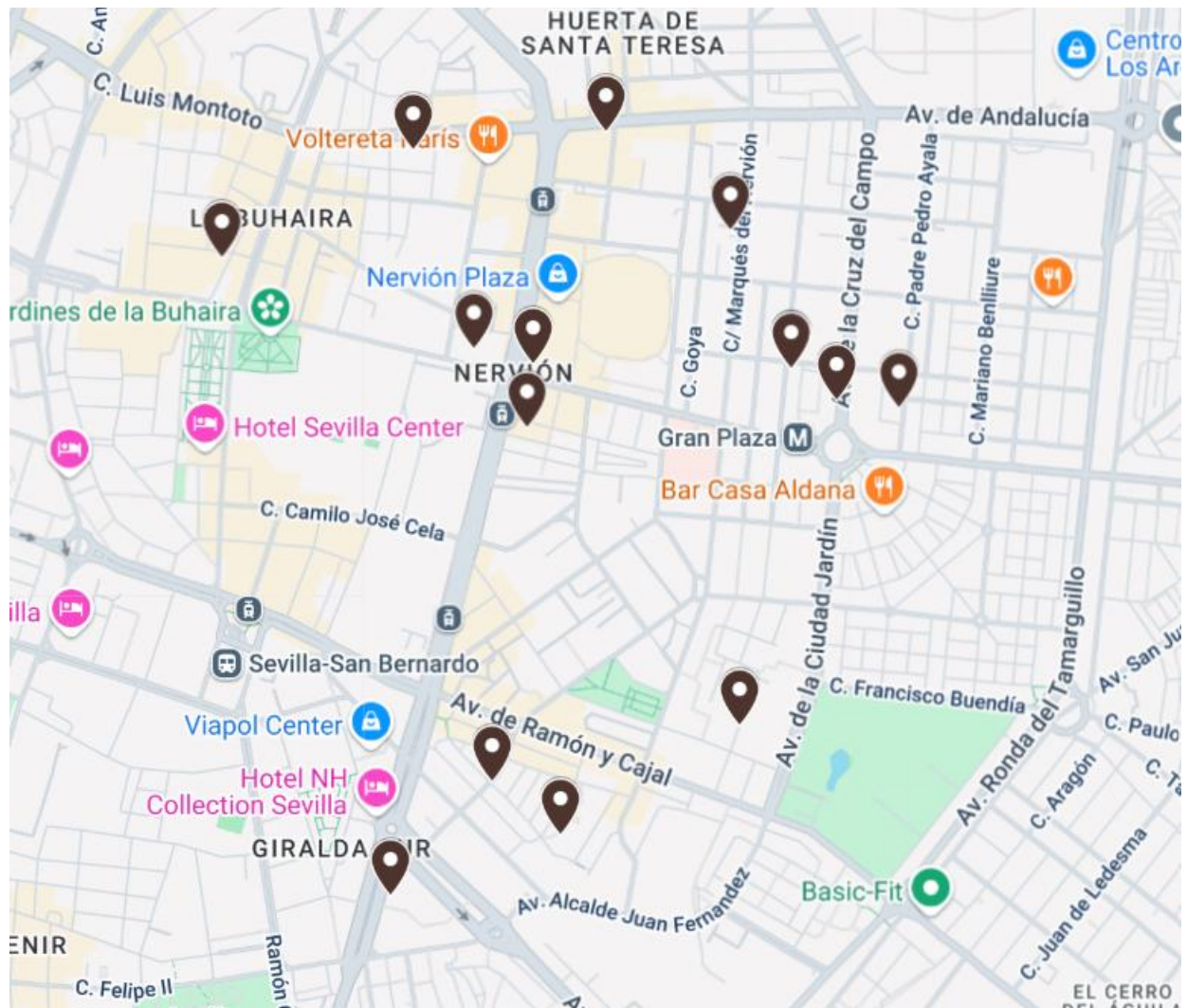


Ilustración 8. Mapa general de Nervión con ubicación de los puntos de conveniencia

5.3. Volumen de Paquetes Gestionados por los Comercios

Los comercios encuestados indicaron un volumen promedio de 31 paquetes gestionados por día, con una variabilidad significativa entre los diferentes tipos de establecimientos. Los datos obtenidos revelaron que las tiendas de alimentación son las que gestionan un mayor volumen de paquetes, con un promedio de 41 paquetes por día. Esto se debe, en parte, a la constante afluencia de clientes que recurren a estos establecimientos para la recogida de sus paquetes, debido a su accesibilidad y a la variedad de productos disponibles.

Por su parte, los estancos y los quioscos gestionan un volumen de 36 y 31 paquetes al día, respectivamente, lo que refleja una actividad moderada, especialmente en el caso de los estancos, cuya oferta de productos especializados como tabaco, golosinas o bebidas atrae una demanda constante.

En comparación, las papelerías registran un volumen de paquetes más bajo, con un promedio de solo 22 paquetes diarios. Esta diferencia puede atribuirse a que su actividad principal no está tan asociada al comercio de productos de alta rotación o de consumo frecuente, como ocurre en las tiendas de alimentación, los quioscos o los estancos, donde la afluencia de clientes es mayor y las compras suelen estar más vinculadas a la recogida de paquetes.

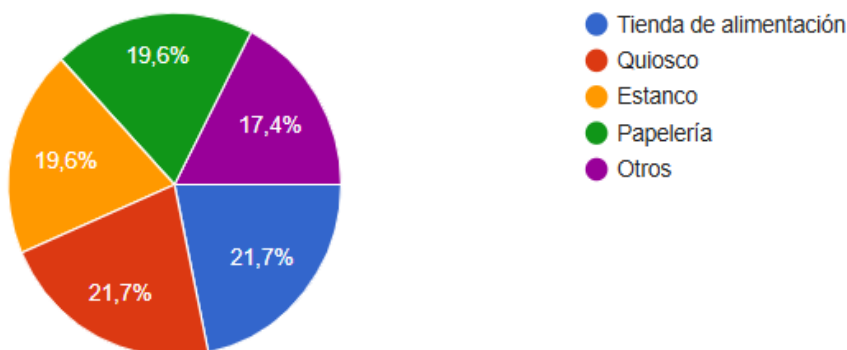


Ilustración 9. Promedio de Paquetes Gestionados por Tipo de Comercio

Estos resultados reflejan que la tendencia en el uso de puntos de conveniencia está vinculada de manera directa con la naturaleza del comercio. Cuanto más frecuente es la necesidad de recoger productos esenciales para el día a día, como alimentos, bebidas o artículos de uso cotidiano, mayor es la demanda de estos servicios.

En cuanto a los factores externos que podrían influir en estos resultados, la ubicación de los comercios también juega un papel fundamental. Aquellos situados en zonas con una mayor densidad poblacional o cerca de áreas comerciales de alto tráfico presentan una mayor afluencia de clientes, lo que naturalmente aumenta el volumen de paquetes gestionados.

5.4. Horarios de Recogida de Paquetes

En relación con los horarios de recogida de paquetes, los resultados muestran que las franjas de mañana y tarde presentan porcentajes muy similares, con una ligera preferencia por la mañana, que supera a la tarde por un 4,4%. Esta tendencia puede explicarse por la organización de la jornada laboral y la existencia de horarios partidos, que permiten a muchos clientes realizar gestiones tanto a primera hora del día como durante la tarde.

Además, este patrón refleja el ritmo cotidiano en ciudades como Sevilla, donde es común que las personas aprovechen las horas previas o posteriores a su jornada laboral para realizar tareas personales, como la recogida de paquetes. La ubicación de los puntos de conveniencia en zonas residenciales o de paso también favorece esta distribución, ya que facilita el acceso durante los desplazamientos diarios.

Por otro lado, la recogida en horario nocturno es prácticamente inexistente. Esto se debe a que la mayoría de los establecimientos cierran entre las 20:00 y las 21:00 horas, lo que imposibilita la recogida de paquetes más allá de ese horario. Asimismo, los hábitos de consumo y las condiciones climáticas especialmente durante los meses más calurosos tienden a concentrar las actividades en las horas más frescas del día, es decir, a primera hora de la mañana o a última de la tarde, lo que refuerza aún más la preferencia por estas franjas horarias.

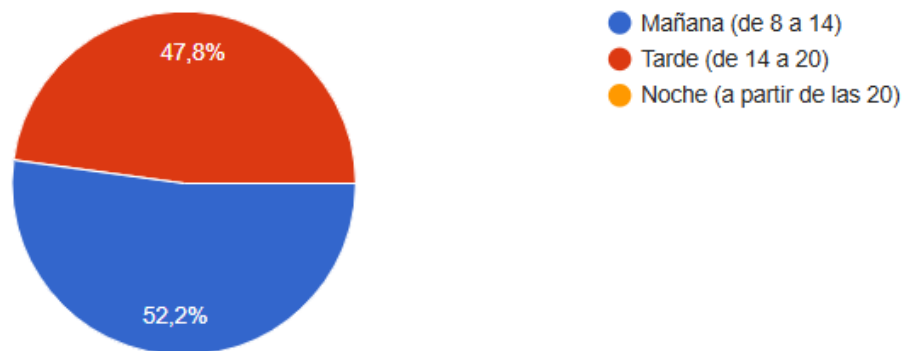


Ilustración 10. Distribución Horaria de la Recogida de Paquetes

Este patrón refleja un equilibrio en las rutinas diarias de los habitantes de Sevilla, donde los horarios de trabajo tradicionales predominan y los horarios partidos ofrecen flexibilidad, permitiendo a los clientes realizar gestiones tanto a primera hora de la mañana como en la tarde. Aunque la mañana sigue siendo una franja horaria preferida por muchos, en gran parte porque algunas recogidas se realizan antes del inicio de la jornada laboral, también existe una demanda significativa en la tarde. Este equilibrio se debe a la diversidad de horarios laborales de las personas, lo que facilita que tanto las primeras horas del día como las de la tarde sean convenientes para distintos grupos. Además, las altas temperaturas durante los meses más cálidos refuerzan esta preferencia por las franjas horarias frescas, tanto por la mañana como por la tarde.

5.5. Medios de Transporte Utilizados para Recoger Paquetes

El análisis de los medios de transporte empleados por los clientes para recoger sus paquetes mostró resultados bastante interesantes. De acuerdo con los datos obtenidos, el 39,31% de los clientes se desplaza a pie para recoger sus paquetes. Este alto porcentaje indica que los puntos de conveniencia seleccionados se encuentran en áreas residenciales y comerciales densamente pobladas, lo que permite a los clientes acceder a ellos sin necesidad de utilizar un vehículo.

Un 19,56% de los clientes se desplazó en coche, lo que también refleja que algunos puntos de conveniencia están ubicados en zonas con buenas infraestructuras de estacionamiento, aunque pueden presentar limitaciones de espacio en determinadas horas.

Por otro lado, un 28,07% de los clientes utilizó bicicletas o patinetes eléctricos para llegar a su punto de conveniencia. Este dato es especialmente relevante si se considera que Sevilla es una de las ciudades españolas que más fomenta el uso de la bicicleta. La ciudad cuenta con una red de carriles bici bien desarrollada, lo que ha favorecido el uso de medios de transporte alternativos entre sus habitantes.

El 13,06% restante de los clientes se desplazó en transporte público, lo que sugiere que algunas personas que residen en zonas más alejadas de los puntos de conveniencia optan por esta opción para acceder a dichos establecimientos.

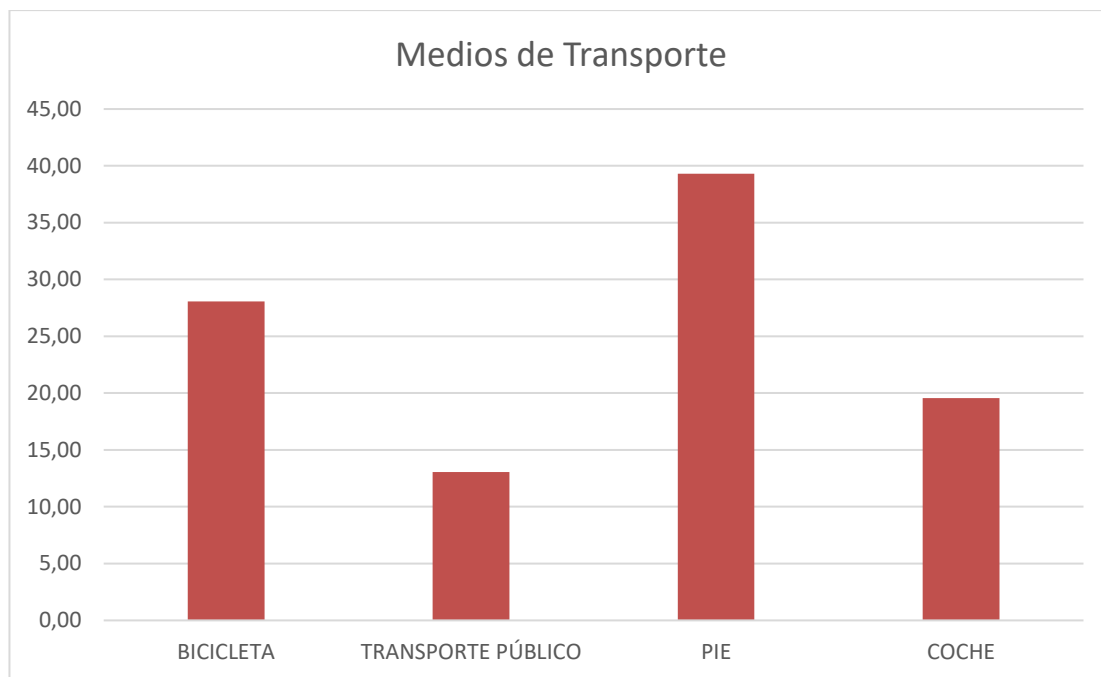


Ilustración 11. Medios de Transporte Utilizados por los Clientes para Recoger Paquetes

Es relevante señalar que Sevilla es una de las ciudades de España con mayor uso de la bicicleta, apoyado por una infraestructura urbana adaptada al ciclismo. Esta tendencia de la ciudad refuerza el hecho de que un 28,07% de los clientes opten por la bicicleta o el patinete eléctrico, lo cual es un dato interesante al considerar que en otras ciudades españolas este porcentaje podría ser mucho menor. Este fenómeno no solo tiene implicaciones logísticas, sino que también puede sugerir un cambio en la manera en que los consumidores perciben la movilidad en entornos urbanos densos y la creciente importancia de los medios de transporte sostenibles.

5.6. Impacto de las Fechas Clave y Satisfacción de los Comerciantes con el Servicio de Paquetería

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es el cambio significativo en el volumen de paquetes que reciben los puntos de conveniencia durante fechas comerciales clave, como Black Friday, las rebajas de verano y la campaña navideña. De acuerdo con las respuestas obtenidas, una mayoría considerable de comerciantes afirmó que reciben mucho más volumen de paquetes en comparación con los meses habituales del año. Esta tendencia está claramente vinculada al auge del comercio electrónico y a la creciente preferencia de los consumidores por servicios de entrega flexibles que se adaptan a sus rutinas.

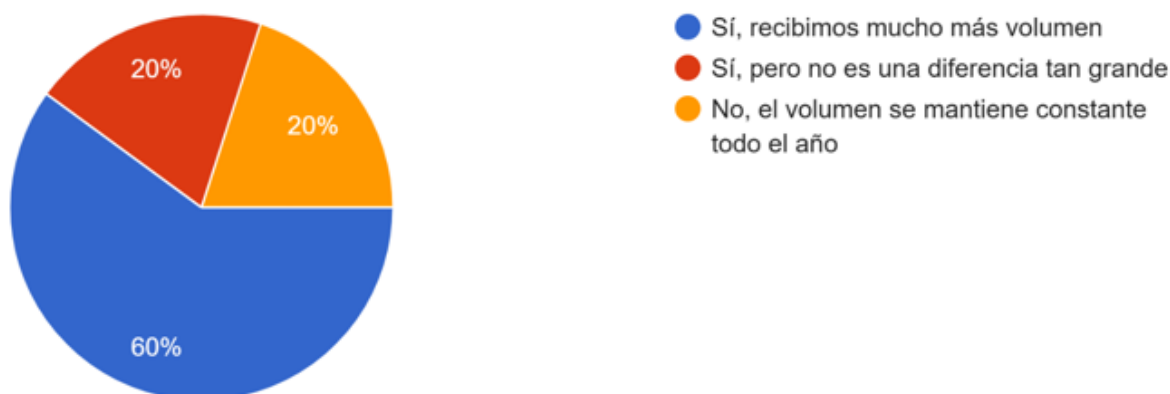


Ilustración 12. Volumen de paquetes en fechas claves

Este aumento del volumen representa tanto una oportunidad como un desafío. Si bien implica mayor actividad y potencialmente más visitas a los comercios, también conlleva una presión operativa significativa que, si no es gestionada de forma eficaz, puede impactar negativamente en la experiencia del cliente y en la percepción del servicio.

Ante el notable incremento de la demanda en fechas clave, los comerciantes coinciden en que los clientes están, en general, más insatisfechos con el servicio de recogida de paquetes. Esta insatisfacción se atribuye principalmente a los largos tiempos de espera, la desorganización operativa y la saturación de espacio físico en los puntos de conveniencia. La acumulación de paquetes y la necesidad de gestionar entregas de múltiples empresas de mensajería complican la atención al cliente, generando experiencias menos fluidas y mayor frustración.

No se registraron casos en los que los comerciantes consideraran que la satisfacción del cliente se mantiene estable o mejora durante estas fechas. Esto pone de manifiesto una problemática estructural que impacta negativamente en la percepción del servicio y en la experiencia general del consumidor.

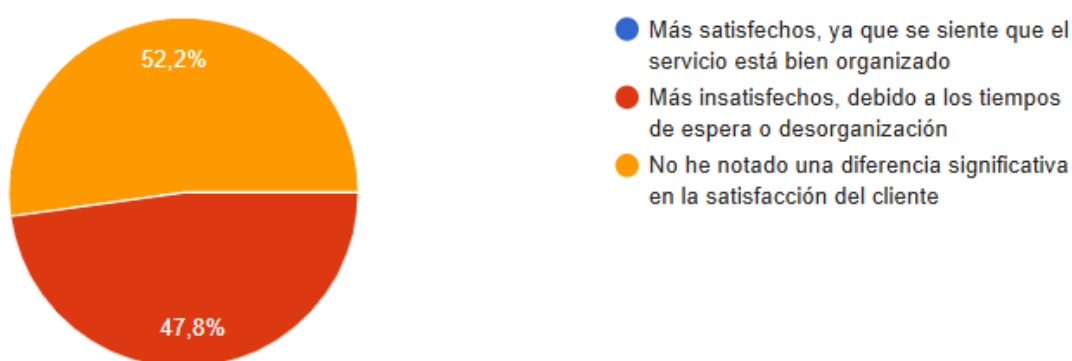


Ilustración 13. Nivel de satisfacción del cliente durante fechas clave

Como consecuencia del aumento en la actividad durante fechas clave, una parte de los comerciantes (15,2%) afirmó haber recibido muchas quejas por parte de los clientes. Estas quejas están principalmente asociadas con la falta de espacio de almacenamiento, los largos tiempos de espera y la desorganización en la gestión de las entregas. La falta de almacenamiento, en particular, tiene un impacto directo en la experiencia del cliente, ya que limita la capacidad del personal para localizar los paquetes de forma rápida y eficiente. Esto resulta en

tiempos de espera prolongados, lo que genera molestias y una percepción negativa del servicio.

Además, la acumulación de paquetes en espacios reducidos aumenta el riesgo de extravíos, entregas equivocadas o daños en los paquetes. Estos problemas operativos no solo afectan la eficiencia del servicio, sino que también dificultan una atención al cliente fluida y organizada, especialmente en aquellos puntos de conveniencia con un espacio limitado, como estancos y pequeños comercios de alimentación. La falta de espacio también puede hacer que el ambiente del comercio se vea saturado y desordenado, lo que transmite una imagen de caos y desorganización que afecta la percepción general del cliente sobre el lugar.

La desorganización derivada de un almacenamiento insuficiente puede generar frustración adicional en los consumidores, quienes se sienten insatisfechos por la demora y la falta de eficiencia en la gestión de sus entregas. Esta insatisfacción, sumada a la percepción de un servicio de baja calidad, puede resultar en una pérdida de confianza por parte del cliente, lo que afecta la fidelidad a largo plazo hacia el punto de conveniencia. En algunos casos, este tipo de experiencias puede llevar a que los consumidores busquen otras opciones de recogida de paquetes más organizadas y con una gestión operativa más eficiente.

Además, el 47,8% de los encuestados indicó haber recibido algunas quejas, lo que sugiere que, aunque el problema no siempre es tan severo, sí es una situación común que ocurre durante los periodos de alta demanda, especialmente en fechas clave. La acumulación de paquetes y la complejidad de coordinar entregas de múltiples empresas de mensajería pueden sobrecargar la operativa habitual, lo que dificulta la gestión eficiente de los envíos. En estos casos, no solo los comerciantes experimentan los efectos de esta sobrecarga, sino que los clientes expresan directamente su insatisfacción debido a los tiempos de espera prolongados y la posible desorganización que enfrentan al recoger sus paquetes.

Esta expresión de quejas por parte de los clientes refleja de manera clara que, aunque el problema no siempre se presente de manera extrema, es un desafío recurrente para muchos comercios durante los picos de actividad. De hecho, la insatisfacción de los clientes en estos momentos puede tener un impacto negativo en su percepción general del servicio, afectando no solo la relación con los puntos de conveniencia, sino también la confianza hacia las empresas de mensajería involucradas.

Por otro lado, un 37% de los comerciantes declaró no haber recibido quejas, lo cual podría estar relacionado con una mejor organización interna, una menor concentración de entregas o la implementación de medidas preventivas para mantener el servicio fluido incluso durante los periodos de mayor actividad. Este dato resalta la importancia de una gestión eficiente y bien planificada, que minimice los impactos negativos en la experiencia del cliente.

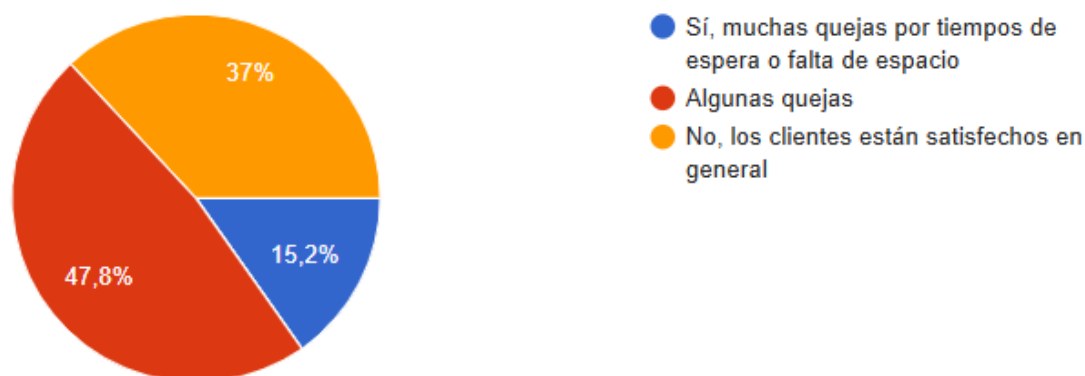


Ilustración 14. Incidencia de quejas de los clientes en fechas clave

Pese a los desafíos logísticos descritos, el servicio de paquetería es ampliamente valorado por los comerciantes como una fuente importante de ingresos. Muchos reconocieron que este servicio no solo genera ingresos

adicionales, sino que también incrementa el tráfico de clientes en sus locales. El servicio de recogida y entrega actúa, en muchos casos, como un elemento diferenciador y fidelizador dentro de la oferta del establecimiento.

Otra gran parte de los encuestados manifestó dudas o indicó que no consideran el servicio rentable. Esta percepción suele estar vinculada a los costes asociados con la gestión operativa del servicio, como la reorganización del espacio, el tiempo que dedica el personal o la necesidad de adaptarse a los horarios de entrega de múltiples operadores logísticos.

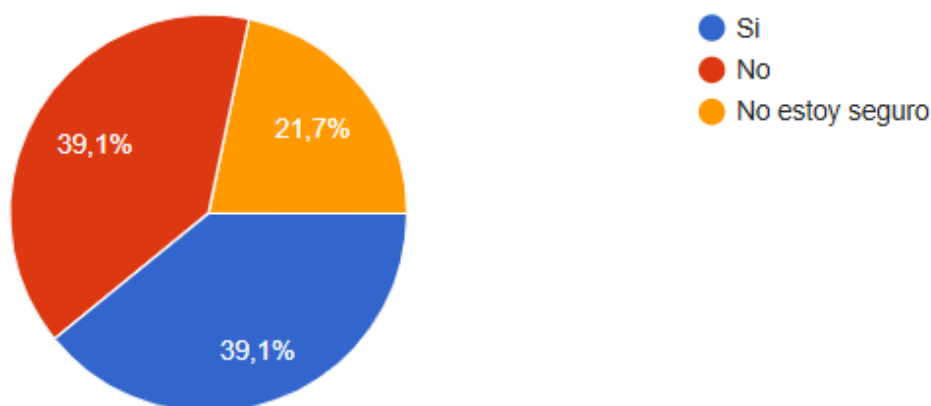


Ilustración 15. ¿Es el servicio de paquetería una fuente importante de ingresos?

Otro dato relevante es la cantidad de empresas de mensajería con las que los puntos de conveniencia tienen que interactuar de forma regular. Muchos comerciantes indicaron que trabajan con varias empresas al mismo tiempo, lo cual incrementa la complejidad del servicio, pero también amplía el número de usuarios que pueden beneficiarse de esta opción de recogida.

Gestionar paquetes de múltiples operadores implica adaptarse a diferentes sistemas de entrega, horarios y protocolos, lo que puede suponer una carga administrativa y logística adicional para el personal del comercio.

5.7. Análisis de Correlaciones entre Variables Clave

Con el objetivo de identificar relaciones significativas entre las variables incluidas en el estudio, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman. Esta técnica es especialmente adecuada para variables que no cumplen con la normalidad en su distribución y para escalas ordinales, lo que corresponde a gran parte de los datos recopilados en este trabajo. El uso de Spearman permite detectar asociaciones monotónicas entre variables, tanto en sentido positivo como negativo, proporcionando un panorama robusto sobre cómo se relacionan distintos factores operativos y perceptivos en el contexto del servicio de paquetería en comercios.

5.7.1. Conversión de Variables Categóricas

Previo al análisis estadístico, y en función a las preguntas planteadas en la encuesta, fue necesario transformar varias variables cualitativas en valores numéricos equivalentes. Esta codificación permitió que variables originalmente no cuantificables, como los horarios de recogida o los niveles de satisfacción, pudieran ser incluidas en el análisis correlacional, facilitando así la identificación de patrones y asociaciones significativas relacionados con los objetivos del estudio.

Las codificaciones aplicadas fueron:

- **Horario frecuente de recogida:**

- Mañana → 1
 - Tarde → 2
- **Mayor volumen durante fechas clave:**
 - Sí, mucho más → 1
 - Sí, pero no mucho → 2
 - No, se mantiene → 3
- **Satisfacción con el servicio de paquetería:**
 - Más insatisfechos → 1
 - No hay diferencia → 2
- **Quejas durante fechas clave:**
 - Algunas quejas → 1
 - No muchas quejas → 2
 - Sí, muchas quejas → 3
- **Fuente principal de ingresos:**
 - Sí → 1
 - No → 2
 - No lo sé → 3

Este proceso de codificación permitió examinar cómo las variables operativas, tales como el volumen de paquetes, el tipo de transporte o la cantidad de empresas colaboradoras, se relacionan con percepciones subjetivas de los comerciantes, como su nivel de satisfacción o la frecuencia de quejas.

5.7.2. Resultados del Análisis de Correlaciones

En el presente estudio, se consideraron como correlaciones fuertes aquellas con coeficientes superiores en valor absoluto a 0,7 ($|r| > 0,7$). A partir de este criterio, se identificaron múltiples asociaciones relevantes que aportan un entendimiento profundo de la dinámica logística y operativa de los comercios analizados.

	Paquetes/día	Recoger (%)	Enviar (%)	Paquetes empresas/día	Paquetes dejados/día	Empleados	Capacidad almacén	Horario frecuente	Mismo día	Al día siguiente	Dos días después	Tres días después	A pie (%)	Coche (%)	Transporte público (%)	Patinete/bici (%)	Aparcan normal (%)	Aparcan mal (%)	Zona carga (%)	Parking privado (%)	Beneficio principal	Dificultad principal	Preparación fechas clave	Mayor volumen	Satisfacción clientes	Quejas fechas clave	Fuente de ingresos	Nº empresas
Paquetes/día	1,000	0,925	-0,925	0,993	0,921	0,833	0,878	0,196	-0,206	0,452	-0,240	-0,294	0,725	-0,488	-0,450	-0,451	-0,468	0,168	0,410	-0,070	-0,191	-0,160	0,125	-0,569	-0,267	0,145	-0,528	0,786
Recoger (%)	0,925	1,000	-1,000	0,918	0,858	0,828	0,841	0,144	-0,200	0,437	-0,173	-0,302	0,723	-0,479	-0,463	-0,452	-0,428	0,183	0,448	-0,138	-0,272	-0,208	0,150	-0,501	-0,232	0,062	-0,579	0,839
Enviar (%)	-0,925	-1,000	1,000	-0,918	-0,858	-0,828	-0,841	-0,144	0,200	-0,437	0,173	0,302	-0,723	0,479	0,463	0,452	0,428	-0,183	-0,448	0,138	0,272	0,208	-0,150	0,501	0,232	-0,062	0,579	-0,839
Paquetes empresas/día	0,993	0,918	-0,918	1,000	0,921	0,834	0,883	0,172	-0,220	0,443	-0,212	-0,259	0,685	-0,460	-0,470	-0,403	-0,469	0,150	0,376	-0,027	-0,196	-0,152	0,150	-0,558	-0,240	0,156	-0,493	0,770
Paquetes dejados/día	0,921	0,858	-0,858	0,921	1,000	0,764	0,875	0,081	-0,330	0,486	-0,108	-0,152	0,576	-0,416	-0,459	-0,296	-0,382	0,099	0,264	0,051	-0,080	-0,134	0,152	-0,530	-0,214	0,057	-0,480	0,730
Empleados	0,833	0,828	-0,828	0,834	0,764	1,000	0,824	0,365	-0,344	0,551	-0,121	-0,055	0,532	-0,442	-0,528	-0,197	-0,203	-0,099	0,259	0,072	-0,283	0,002	0,212	-0,606	-0,466	0,036	-0,564	0,770
Capacidad almacén	0,878	0,841	-0,841	0,883	0,875	0,824	1,000	0,266	-0,531	0,569	0,041	0,068	0,494	-0,432	-0,482	-0,190	-0,188	-0,160	0,170	0,204	-0,237	-0,169	0,172	-0,598	-0,370	0,020	-0,656	0,786
Horario frecuente	0,196	0,144	-0,144	0,172	0,081	0,365	0,266	1,000	-0,250	0,472	-0,137	0,121	0,059	-0,056	-0,327	-0,013	0,162	-0,250	0,126	0,002	-0,070	0,009	0,045	-0,525	-0,731	-0,310	-0,390	0,428
Mismo día	-0,206	-0,200	0,200	-0,220	-0,330	-0,344	-0,531	-0,250	1,000	-0,643	-0,463	-0,668	0,203	0,118	0,273	-0,370	-0,488	0,553	0,323	-0,491	-0,089	-0,005	-0,290	0,281	0,345	0,085	0,300	-0,305
Al día siguiente	0,452	0,437	-0,437	0,443	0,486	0,551	0,569	0,472	-0,643	1,000	-0,148	0,255	0,092	-0,181	-0,383	0,011	0,300	-0,180	0,093	0,063	0,003	-0,170	0,049	-0,682	-0,675	-0,155	-0,599	0,659
Dos días después	-0,240	-0,173	0,173	-0,212	-0,108	-0,121	0,041	-0,137	-0,463	-0,148	1,000	0,471	-0,343	-0,018	0,070	0,420	0,277	-0,387	-0,467	0,501	0,176	0,170	0,174	0,280	0,137	-0,107	0,104	-0,246
Tres días después+	-0,294	-0,302	0,302	-0,259	-0,152	-0,055	0,068	0,121	-0,668	0,255	0,471	1,000	-0,683	0,339	-0,167	0,695	0,719	-0,735	-0,733	0,708	0,018	0,062	0,021	-0,014	-0,083	-0,170	0,068	-0,192
A pie (%)	0,725	0,723	-0,723	0,685	0,576	0,532	0,494	0,059	0,203	0,092	-0,343	-0,683	1,000	-0,556	-0,157	-0,838	-0,570	0,482	0,644	-0,503	-0,221	-0,047	0,043	-0,366	-0,147	-0,016	-0,439	0,573
Coche (%)	-0,488	-0,479	0,479	-0,460	-0,416	-0,442	-0,432	-0,056	0,118	-0,181	-0,018	0,339	-0,556	1,000	-0,099	0,244	0,307	-0,281	-0,204	0,151	0,245	-0,036	-0,042	0,222	-0,236	0,473	-0,484	
Transporte público (%)	-0,450	-0,463	0,463	-0,470	-0,459	-0,528	-0,482	-0,327	0,273	-0,393	0,070	-0,167	-0,157	-0,099	1,000	-0,067	0,045	0,125	0,044	-0,120	0,206	-0,080	-0,225	0,421	0,336	0,253	0,280	-0,533
Patinete/bici (%)	-0,451	-0,452	0,452	-0,403	-0,296	-0,197	-0,190	-0,013	-0,370	0,011	0,420	0,695	-0,838	0,244	-0,067	1,000	0,400	-0,530	-0,674	0,648	0,014	0,062	0,083	0,220	0,014	0,107	0,257	-0,330
Aparcan normal (%)	-0,468	-0,428	0,428	-0,469	-0,382	-0,203	-0,188	0,162	-0,488	0,300	0,277	0,719	-0,570	0,307	0,045	0,400	1,000	-0,460	-0,406	0,112	0,135	0,169	0,064	-0,086	-0,227	-0,353	0,021	-0,210
Aparcan mal (%)	0,168	0,183	-0,183	0,150	0,099	-0,099	-0,160	-0,250	0,553	-0,180	-0,387	-0,735	0,482	-0,281	0,125	-0,530	-0,460	1,000	0,386	-0,666	0,002	0,020	-0,016	0,043	0,223	0,152	0,012	0,075
Zona carga (%)	0,410	0,448	-0,448	0,376	0,264	0,259	0,170	0,126	0,323	0,093	-0,467	-0,733	0,644	-0,204	0,044	-0,674	-0,406	0,386	1,000	-0,750	0,035	-0,258	-0,023	-0,216	-0,183	-0,008	-0,268	0,446
Parking privado (%)	-0,070	-0,138	0,138	-0,027	0,051	0,072	0,204	0,002	-0,491	0,063	0,501	0,708	-0,503	0,151	-0,120	0,648	0,112	-0,666	-0,750	1,000	-0,065	0,028	0,037	0,124	0,045	0,099	0,088	-0,193
Beneficio principal	-0,191	-0,272	0,272	-0,196	-0,080	-0,283	-0,237	-0,070	-0,089	0,003	0,176	0,018	-0,221	0,245	0,206	0,014	0,135	0,002	0,035	-0,065	1,000	0,004	0,086	0,099	0,199	0,064	0,344	-0,236
Dificultad principal	-0,160	-0,208	0,208	-0,152	-0,134	0,002	-0,169	0,009	-0,005	-0,170	0,170	0,062	-0,047	-0,036	-0,080	0,062	0,169	0,020	-0,258	0,028	0,004	1,000	0,264	0,081	0,017	-0,086	0,124	-0,241
Preparación fechas clave	0,125	0,150	-0,150	0,150	0,152	0,212	0,172	0,045	-0,290	0,049	0,174	0,021	0,043	-0,042	-0,225	0,083	0,064	-0,016	-0,023	0,037	0,086	0,264	1,000	0,039	-0,011	-0,048	0,137	0,079
Mayor volumen	-0,569	-0,501	0,501	-0,558	-0,530	-0,606	-0,598	-0,525	0,281	-0,682	0,280	-0,014	-0,366	0,221	0,421	0,220	-0,086	0,043	-0,216	0,124	0,099	0,081	0,039	1,000	0,704	0,267	0,651	-0,698
Satisfacción clientes	-0,267	-0,232	0,232	-0,240	-0,214	-0,466	-0,370	-0,731	0,345	-0,675	0,137	-0,083	-0,147	0,222	0,336	0,014	-0,227	0,223	-0,183	0,045	0,199	0,017	-0,011	0,704	1,000	0,433	0,643	-0,564
Quejas fechas clave	0,145	0,062	-0,062	0,156	0,057	0,036	0,020	-0,310	0,085	-0,155	-0,107	-0,170	-0,016	-0,236	0,253	0,107	-0,353	0,152	-0,008	0,099	0,064	-0,086	-0,048	0,267	0,433	1,000	0,220	-0,087
Fuente de ingresos	-0,528	-0,579	0,579	-0,493	-0,480	-0,564	-0,656	-0,390	0,300	-0,599	0,104	0,068	-0,439	0,473	0,280	0,257	0,021	0,012	-0,268	0,088	0,344	0,124	0,137	0,651	0,643	0,220	1,000	-0,766
Nº empresas	0,786	0,839	-0,839	0,770	0,730	0,770	0,786	0,428	-0,305	0,659	-0,246	-0,192	0,573	-0,484	-0,533	-0,330	-0,210	0,075	0,446	-0,193	-0,236	-0,241	0,079	-0,698	-0,564	-0,087	-0,766	1,000

Ilustración 16. Correlación Spearman

Pregunta 1	Pregunta 2	Correlación Spearman
Paquetes/día	Paquetes empresas/día	0,99303666
Paquetes/día	Recoger (%)	0,925119165
Paquetes empresas/día	Paquetes dejados/día	0,92119134
Paquetes/día	Paquetes dejados/día	0,920561668
Recoger (%)	Paquetes empresas/día	0,91759312
Paquetes empresas/día	Capacidad almacén	0,883258857
Paquetes/día	Capacidad almacén	0,877604911
Paquetes dejados/día	Capacidad almacén	0,875365161
Recoger (%)	Paquetes dejados/día	0,858210309
Recoger (%)	Capacidad almacén	0,840860411
Recoger (%)	Nº empresas	0,839251581
Paquetes empresas/día	Empleados	0,83361866
Paquetes/día	Empleados	0,832758122
Recoger (%)	Empleados	0,828012909
Empleados	Capacidad almacén	0,823947703
Paquetes/día	Nº empresas	0,785951215
Capacidad almacén	Nº empresas	0,78571771
Empleados	Nº empresas	0,770452926
Paquetes empresas/día	Nº empresas	0,770216865
Paquetes dejados/día	Empleados	0,764295429
Paquetes dejados/día	Nº empresas	0,730469489
Paquetes/día	A pie (%)	0,725420513
Recoger (%)	A pie (%)	0,723186247
Tres días después+	Aparcan normal (%)	0,71871686
Tres días después+	Parking privado (%)	0,708295027
Mayor volumen	Satisfacción clientes	0,703561247
Enviar (%)	A pie (%)	-0,723186247
Horario frecuente	Satisfacción clientes	-0,730848861
Tres días después+	Zona carga (%)	-0,733066542
Tres días después+	Aparcan mal (%)	-0,734909627
Zona carga (%)	Parking privado (%)	-0,749837097
Fuente de ingresos	Nº empresas	-0,766054271
Enviar (%)	Empleados	-0,828012909
A pie (%)	Patinete/bici (%)	-0,837795845
Enviar (%)	Nº empresas	-0,839251581
Enviar (%)	Capacidad almacén	-0,840860411
Enviar (%)	Paquetes dejados/día	-0,858210309
Enviar (%)	Paquetes empresas/día	-0,91759312
Paquetes/día	Enviar (%)	-0,925119165
Recoger (%)	Enviar (%)	-1

Ilustración 17. Correlaciones fuertes

5.7.3. Relación entre Recogida, Envío y Volumen de Paquetes

Uno de los hallazgos más destacados fue la correlación negativa perfecta entre las variables Recoger (%) y Enviar (%), con un coeficiente $r = -1$. Esta relación evidencia que ambas variables son complementarias dentro del total de paquetes gestionados: a medida que aumenta la proporción de paquetes recogidos, disminuye la proporción de paquetes enviados, y viceversa. Esto refleja la función predominante de muchos comercios como puntos de recogida, más que como centros de envío. Es obvio que esta dinámica se debe a que un paquete

recogido generalmente no puede ser enviado simultáneamente desde el mismo punto, lo que explica la relación inversa perfecta entre ambas variables.

Asimismo, el volumen total de paquetes gestionados por día mostró correlaciones muy fuertes con otras variables clave, tales como:

- Paquetes que traen las empresas de mensajería cada día ($r = 0.99$): cuantos más paquetes traen las empresas, más volumen tiene el comercio.
- Porcentaje de paquetes que vienen a recoger los clientes ($r = 0.93$): si muchos paquetes son recogidos por clientes, el volumen total también sube.
- Número de paquetes que las empresas dejan al día ($r = 0.92$): más paquetes entregados por las empresas significa más actividad en el local.
- Porcentaje de paquetes enviados ($r = -0.93$): cuanto más volumen de paquetes se gestiona, menos porcentaje corresponde a envíos hechos desde el comercio, es decir, con origen en los consumidores

Estos resultados sugieren que el volumen global está fuertemente influenciado por la actividad de recogida, lo cual puede explicarse por la estrategia de los comercios que, en muchos casos, actúan como puntos centrales para que los clientes recojan sus pedidos.

5.7.4. Factores Estructurales: Infraestructura y Personal

El análisis también reveló una estrecha relación entre el volumen diario de paquetes y características estructurales del comercio, entre las que destacan:

- Capacidad del almacén ($r = 0.88$): los comercios con almacenes más grandes tienden a manejar más paquetes.
- Número de empleados ($r = 0.83$): los locales con más personal también gestionan un mayor volumen diario.
- Número de empresas con las que trabajan ($r = 0.79$): colaborar con varias empresas de mensajería está asociado a una mayor actividad en paquetería.

Estos resultados evidencian que un mayor volumen de paquetería demanda recursos logísticos más robustos, tanto en términos de espacio físico como de personal disponible, además de una mayor interacción con diferentes empresas de mensajería, lo cual contribuye a la complejidad operativa del comercio.

5.7.5. Medios de Transporte y Movilidad

El porcentaje de recogidas realizadas a pie mostró una correlación positiva significativa con el volumen de paquetes gestionados ($r = 0,73$) y con la proporción de recogidas ($r = 0,72$). Este hallazgo podría interpretarse como una indicación de que los comercios situados en zonas céntricas o de alta densidad peatonal facilitan recogidas a pie, incrementando así la eficiencia del proceso logístico.

5.7.6. Accesibilidad y Retrasos en la Entrega

El análisis mostró que las entregas realizadas tres días después o más están relacionadas con la accesibilidad y las infraestructuras disponibles en los comercios. En concreto, se encontraron correlaciones significativas con:

- Porcentaje de vehículos que aparcan mal ($r = -0,73$): cuando muchos vehículos tienen dificultades para aparcar correctamente, es más común que las recogidas por parte de los clientes se retrasen.
- Disponibilidad de zona de carga ($r = -0,73$): los comercios que no cuentan con un espacio adecuado para carga y descarga suelen tener más problemas de demora en la recogida de paquetes.

- Existencia de parking privado ($r = 0,71$): tener un estacionamiento privado ayuda a reducir los retrasos, facilitando que los repartidores puedan dejar los paquetes a tiempo.

Estos datos indican que comercios con mejores condiciones para aparcar o para realizar carga y descarga presentan menos problemas de retrasos en las entregas. Por tanto, la accesibilidad física constituye un factor clave para garantizar la puntualidad en la gestión de paquetería.

5.7.7. Satisfacción con el Servicio de Paquetería

Se observó que los horarios habituales de recogida están relacionados negativamente con la satisfacción de los comerciantes ($r = -0,73$), lo que indica que, cuando los horarios no se ajustan bien a las necesidades del comercio, la valoración del servicio de paquetería tiende a ser más baja. Esto podría reflejar una falta de coordinación entre las empresas de mensajería y los horarios reales de operación de los negocios.

En cambio, el volumen de paquetes gestionados mostró una relación positiva con la satisfacción ($r = 0,70$), lo que sugiere que los comercios con mayor actividad en paquetería tienden a estar más satisfechos, posiblemente porque están más familiarizados con el servicio y mejor adaptados a su funcionamiento.

5.8. Visualización y Análisis Gráfico de Datos

Para complementar el análisis cuantitativo, se generaron diferentes representaciones gráficas que permiten una mejor interpretación de los datos y la identificación de patrones relevantes.

5.8.1. Análisis del mapa de calor

Para complementar el análisis cuantitativo, se generó un mapa de calor que representa visualmente la matriz de correlación entre las variables estudiadas. Este tipo de gráfico facilita la identificación rápida de relaciones positivas o negativas significativas entre las diferentes características de los negocios.

El mapa de calor permite:

- Visualizar qué variables están más correlacionadas entre sí, lo que puede indicar asociaciones fuertes o dependencias entre ciertos factores, como por ejemplo entre el volumen de paquetes diarios y la satisfacción del cliente.
- Detectar posibles agrupamientos de variables relacionadas, lo que puede ayudar a enfocar el análisis en grupos específicos de factores que impactan conjuntamente en el desempeño del negocio.
- Identificar variables que tienen poca o ninguna correlación, descartándolas para ciertos análisis o modelados futuros.

Gracias a esta representación gráfica, es más sencillo priorizar qué variables deben ser estudiadas en profundidad, y entender cómo diferentes aspectos del negocio interactúan entre sí.

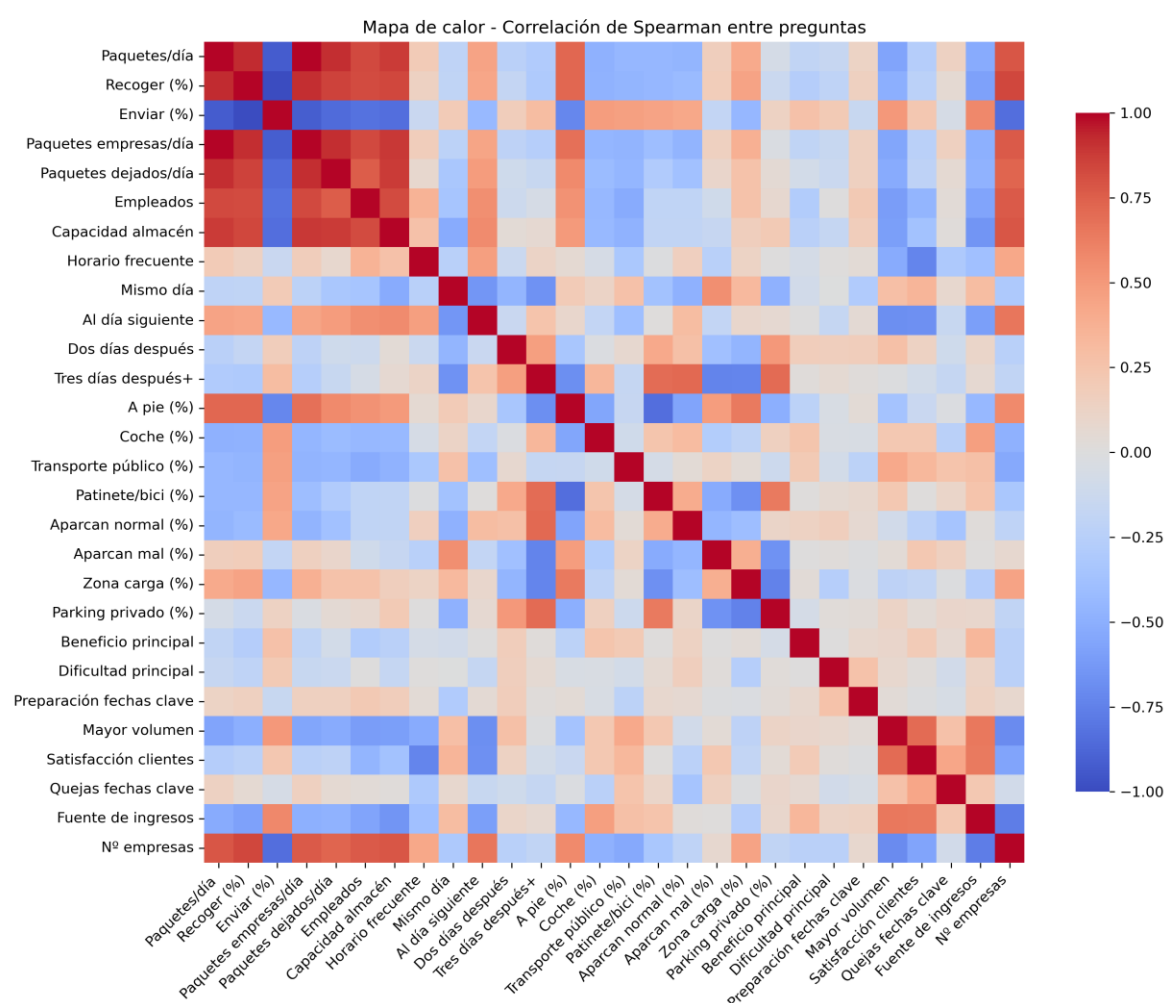


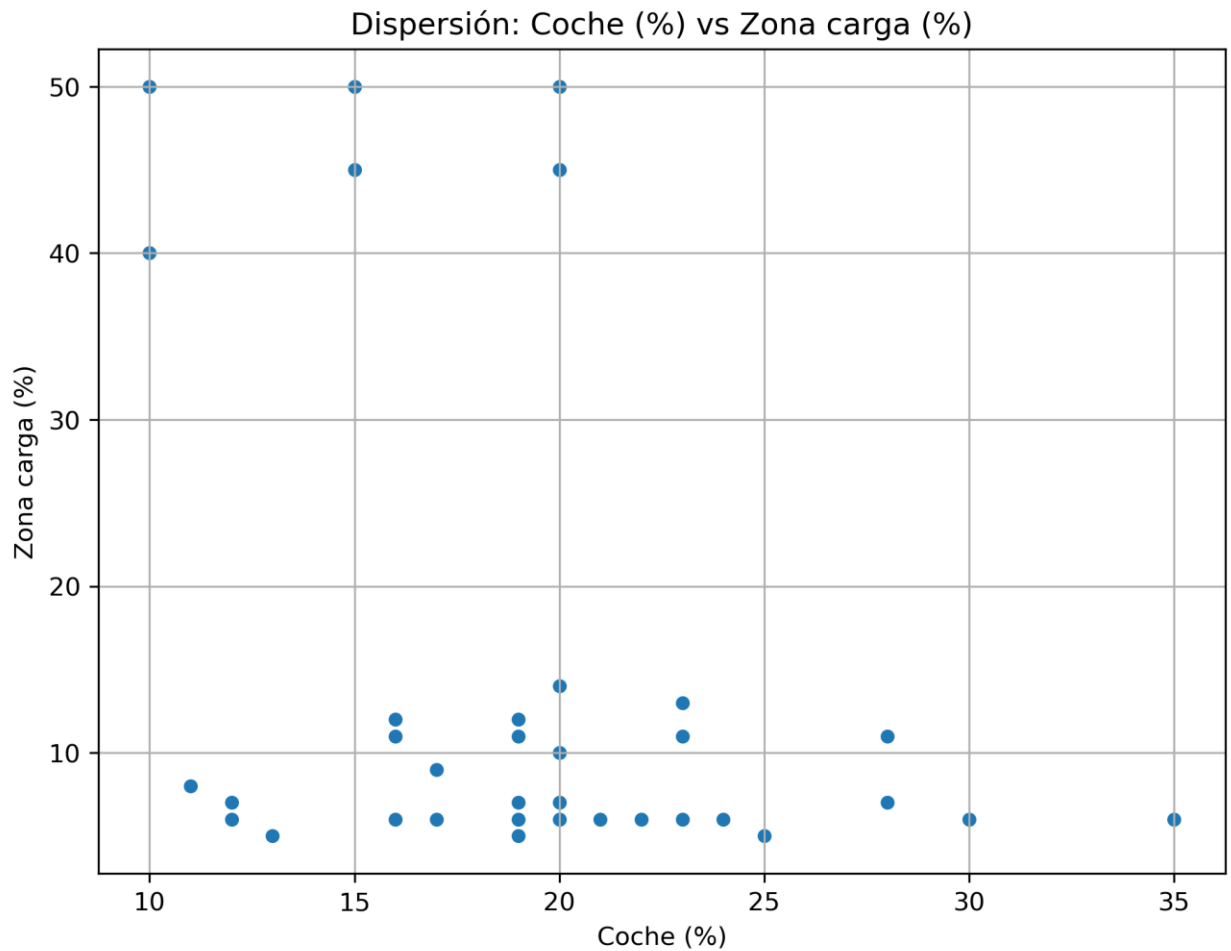
Ilustración 18. Mapa de Calor

5.8.2. Análisis gráfico de las variables mediante gráficas de dispersión

Para profundizar en el análisis de las relaciones entre variables relevantes, se generaron gráficas de dispersión que permiten visualizar la distribución y asociación entre pares seleccionados de variables clave. Estas representaciones gráficas facilitan la detección de tendencias, agrupamientos y comportamientos atípicos en los datos, contribuyendo a una mejor comprensión operativa y logística de los negocios encuestados.

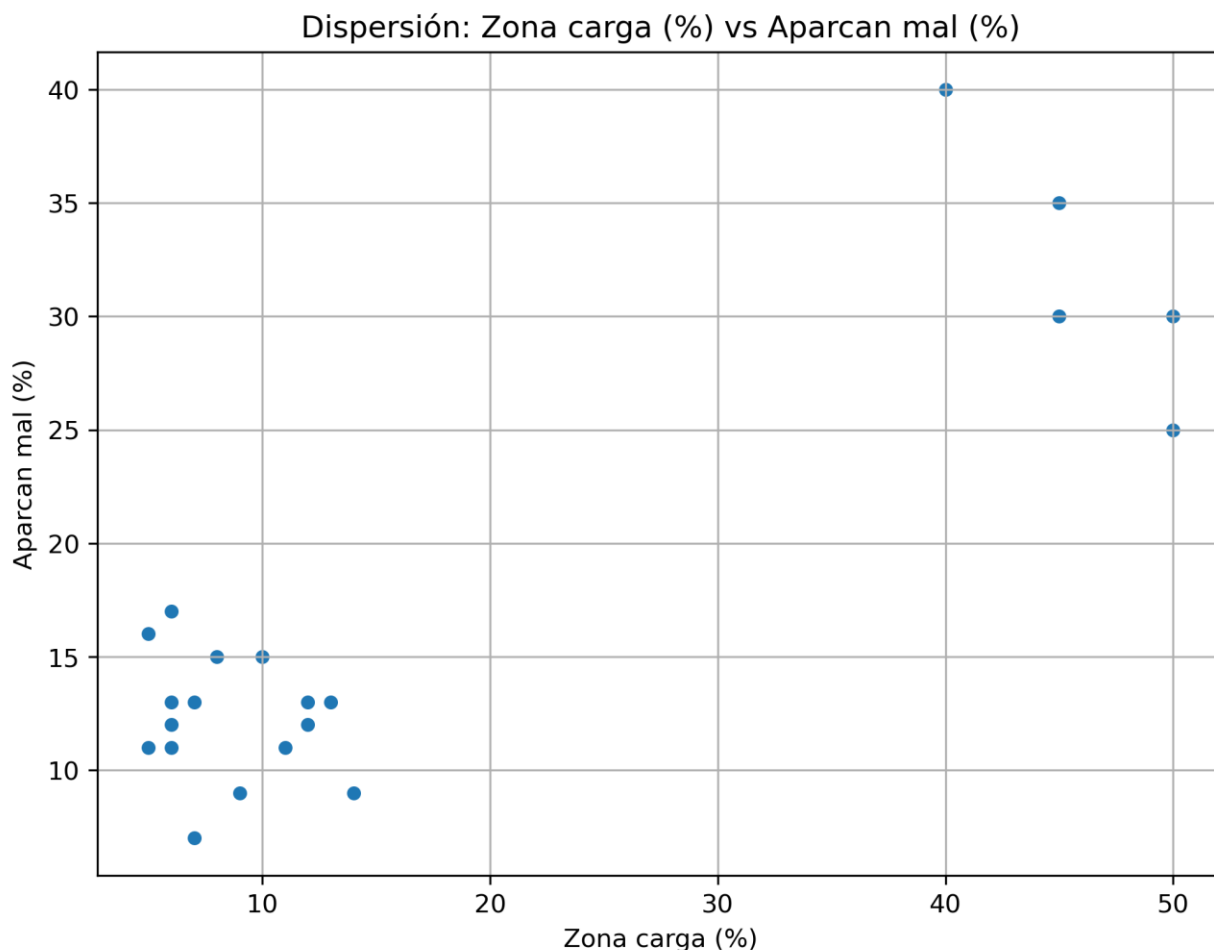
En particular, se enfocó el análisis en dos pares de variables considerados fundamentales para evaluar la gestión logística:

- **Uso de coche (%) y disponibilidad de zona de carga (%):** Esta gráfica ayuda a entender cómo el uso del vehículo privado por parte de los clientes se relaciona con la disponibilidad y gestión de espacios destinados a la carga en los comercios. La visualización permitió observar patrones en la logística de transporte y la capacidad de soporte en la zona de carga.



Se observa que el porcentaje de uso de coche se encuentra principalmente entre el 10% y el 35%. Sin embargo, la mayoría de los puntos se concentran en valores muy bajos de disponibilidad de zona de carga, lo que indica que, aunque una proporción variable de clientes utiliza vehículos privados, la infraestructura destinada para la carga y descarga en los comercios es limitada.

- **Zona de carga (%) y aparcamiento incorrecto (%):** A través de esta gráfica se evaluó cómo la condición del estacionamiento, especialmente el aparcamiento mal realizado, puede afectar la operatividad y el uso efectivo de la zona de carga. Este análisis es clave para identificar posibles problemas en la gestión del espacio y sus consecuencias en el flujo de vehículos y mercancías.



Se observa que la mayor concentración de puntos se encuentra en zonas de carga con valores bajos, entre 0% y 15%, mientras que el porcentaje de aparcamiento incorrecto varía entre 0% y 20%. Esto indica que, en la mayoría de los comercios, la disponibilidad de espacios adecuados para carga es limitada y, simultáneamente, existe una incidencia moderada de vehículos estacionados de manera incorrecta.

5.8.3. Análisis de Componentes Principales (PCA) y Agrupamiento con K-means

Para preparar los datos, se realizó una revisión previa de la matriz de correlaciones para identificar variables relevantes y evitar redundancias. Se seleccionaron las variables cuantitativas más representativas y que aportan información complementaria sobre el funcionamiento y características logísticas de los comercios. Se descartaron variables categóricas sin significado numérico directo y aquellas con baja correlación o redundancia.

Con el objetivo de identificar patrones ocultos en los datos y reducir la complejidad del análisis, se aplicó en primer lugar un Análisis de Componentes Principales (PCA) sobre las variables cuantitativas derivadas de la encuesta. Entre ellas se incluyen: volumen de paquetes gestionados, porcentaje de recogidas, porcentaje de envíos, número de empresas colaboradoras, capacidad del almacén, número de empleados, medios de transporte utilizados por los clientes, y variables relacionadas con la accesibilidad y satisfacción del servicio.

Este procedimiento permitió transformar el conjunto original de variables en un número reducido de componentes principales que capturan la mayor parte de la varianza explicada. En concreto, los dos primeros componentes principales lograron representar una proporción significativa de la variabilidad de los datos, facilitando así su visualización y análisis posterior.

- El primer componente estuvo fuertemente influenciado por variables relacionadas con el volumen de paquetes, la infraestructura y el personal disponible.
- El segundo componente reflejó principalmente aspectos vinculados al tipo de transporte, la accesibilidad y la satisfacción con el servicio.

Una vez transformados los datos mediante PCA, se procedió a aplicar un análisis de clústeres con el algoritmo

K-means, utilizando como entrada las coordenadas de los comercios en el nuevo espacio reducido. Para este análisis se seleccionó un número de tres clústeres ($k = 3$), en línea con los perfiles operativos observados en fases anteriores del estudio.

La representación gráfica de los clústeres se realizó en el plano definido por los dos primeros componentes principales, permitiendo observar la agrupación de los puntos de conveniencia según sus características logísticas, operativas y contextuales.

El análisis reveló la existencia de tres grupos bien diferenciados:

- **Clúster 1:** Comercios con alta rotación de paquetes, buena capacidad de almacenamiento, recogidas frecuentes y menor dependencia de un solo operador logístico.
 - **Características principales:**
 - Alto volumen de paquetes gestionados por día.
 - Buena capacidad de almacenamiento (almacenes grandes).
 - Recogidas frecuentes, especialmente en horarios matutinos.
 - Más empleados.
 - **Perfil:** Puntos muy activos, que manejan mucho movimiento diario, bien equipados para logística rápida y eficiente
- **Clúster 2:** Negocios con limitaciones de infraestructura, acumulación de paquetes y menor fluidez en la gestión diaria.
 - **Características principales:**
 - Menor capacidad de almacenamiento (espacios pequeños).
 - Acumulación de paquetes por varios días (más retrasos).
 - Menos empleados o recursos.
 - Problemas de accesibilidad o infraestructura (menos zona de carga, más problemas para aparcar).
 - **Perfil:** Comercios con limitaciones físicas y operativas, donde la gestión logística es más complicada.
- **Clúster 3:** Establecimientos con niveles de actividad intermedios, patrones regulares de recogida y condiciones logísticas mixtas.
 - **Características principales:**
 - Volumen de paquetes y recogidas intermedio.
 - Gestión más equilibrada, ni tan alta ni tan baja actividad.
 - Recogidas concentradas en horarios específicos.
 - Capacidad y recursos medios.
 - **Perfil:** Comercios con actividad logística estable pero no extrema, con operaciones relativamente normales y controladas.

Este enfoque combinado de PCA y K-means permitió no solo reducir la dimensionalidad y visualizar los datos de forma clara, sino también identificar perfiles tipo que pueden servir como base para diseñar estrategias específicas de mejora en la logística de última milla.

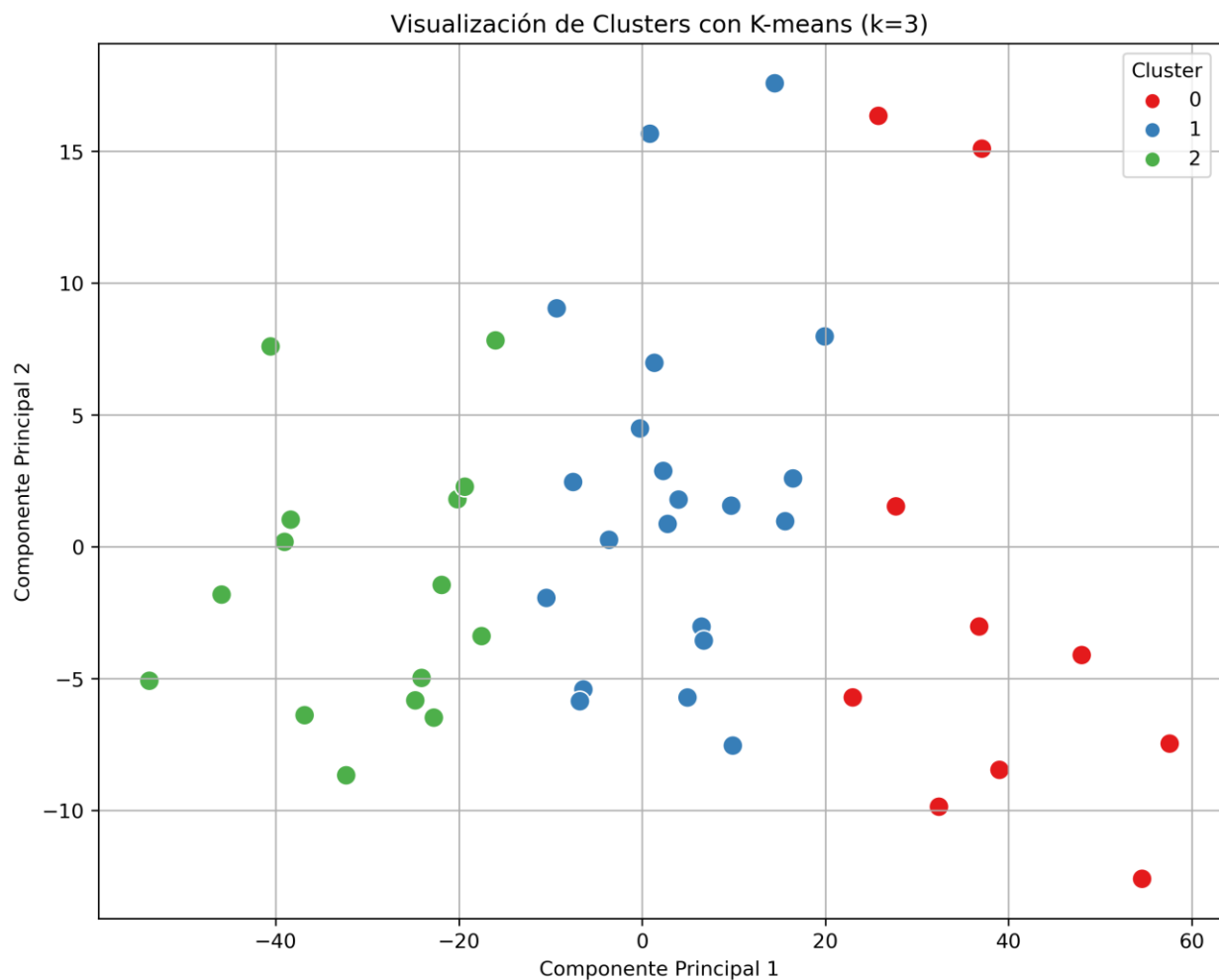


Ilustración 19. Gráfica K-means

5.9. Análisis comparativo por barrios

El análisis de los datos recopilados permite realizar una comparación entre los cuatro barrios estudiados La Macarena, Triana, Nervión y el Centro con el fin de identificar patrones operativos, diferencias en el comportamiento de los consumidores y retos específicos vinculados al contexto urbano y comercial de cada zona.

5.9.1. Volumen de paquetes gestionados

El volumen medio de paquetes gestionados por día varió de forma significativa entre barrios. Nervión presentó el valor más alto, con un promedio de 38 paquetes diarios, seguido por La Macarena (31), el Centro (30) y Triana (27). Esta diferencia puede explicarse por la concentración de grandes superficies comerciales en Nervión, lo cual genera un flujo constante de consumidores y una mayor demanda de servicios de paquetería.

Además, los establecimientos ubicados en zonas de alto tránsito o en vías principales informaron una mayor rotación de entregas, mientras que aquellos situados en calles secundarias presentaron una operativa más moderada, especialmente en Triana y el Centro, donde las limitaciones de acceso por tráfico restringido también influyen.

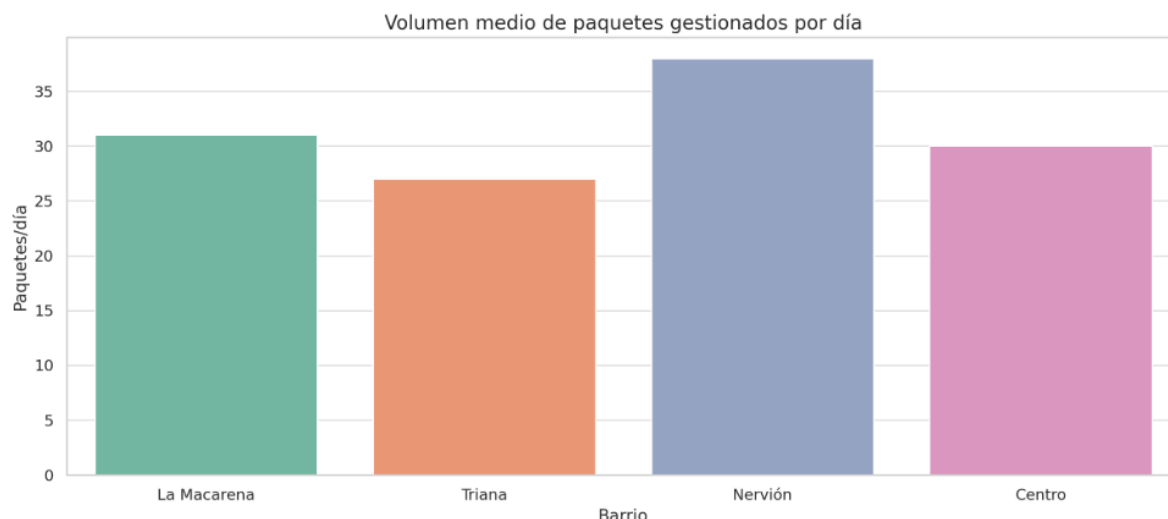


Ilustración 20. Volumen de paquetes gestionado por barrio

5.9.2. Horarios de recogida y comportamiento del cliente

La distribución horaria de recogida mostró una ligera preferencia por la franja de la mañana (8:00–14:00) en La Macarena (60%) y el Centro (55%), frente a una mayor actividad vespertina (14:00–20:00) en Triana (56%) y Nervión (52%). Estos datos reflejan la influencia de los hábitos laborales y comerciales de los residentes, así como la disposición horaria de los puntos de conveniencia.

En cuanto al comportamiento del cliente, el barrio de Triana mostró una mayor proporción de recogida a pie o en bicicleta (más del 65% en total), mientras que en Nervión predominó el uso del coche (27%), coincidiendo con la existencia de mejores infraestructuras de aparcamiento y una red viaria más amplia.

5.9.3. Medios de transporte y accesibilidad

Uno de los hallazgos más relevantes fue el uso intensivo de medios sostenibles en zonas centrales: en el Centro y Triana, más del 30% de los usuarios recurren a bicicletas o patinetes eléctricos para recoger paquetes. En contraste, en Nervión, el uso del coche particular fue más habitual, en parte debido a la proximidad de parkings y centros comerciales, lo que facilita el acceso motorizado.

Asimismo, los encuestados en La Macarena señalaron mayores dificultades de aparcamiento, lo que puede limitar la experiencia del usuario y provocar estacionamientos indebidos en zonas de carga y descarga, especialmente en fechas clave.

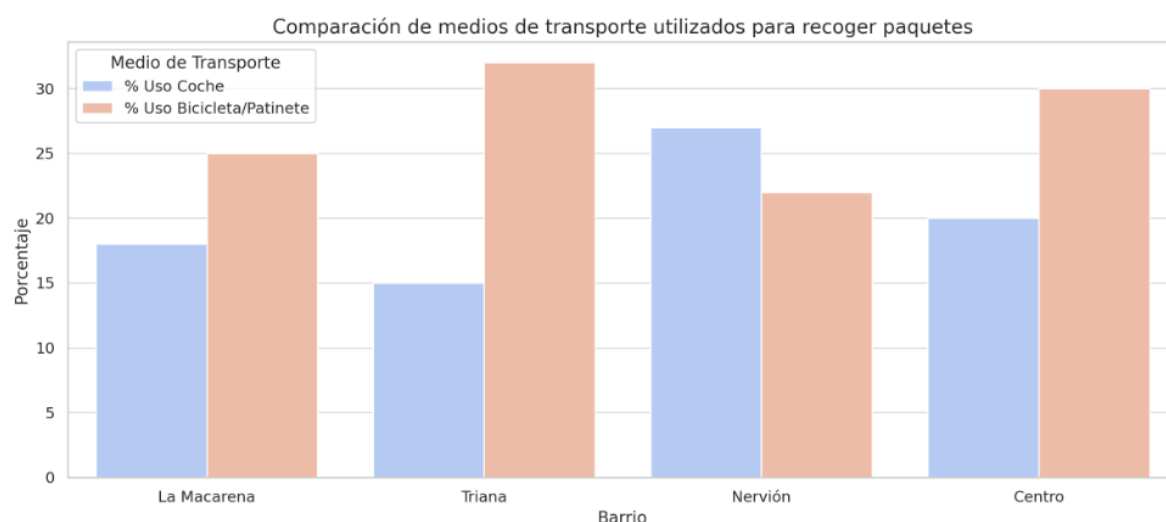


Ilustración 21. Comparación transporte/barrio

5.9.4. Capacidad operativa y desafíos logísticos

En términos de capacidad operativa, los comercios de Nervión y el Centro reportaron una mayor presión durante el Black Friday y la campaña navideña. El 79% de los establecimientos en Nervión indicaron que superaron su capacidad habitual de almacenamiento durante estas fechas, en comparación con el 65% en La Macarena, el 60% en Triana y el 70% en el Centro.

En Triana y el Centro, los espacios reducidos y la alta densidad comercial dificultan la organización de paquetes, especialmente en comercios pequeños como papelerías o estancos. Este aspecto se tradujo en un mayor número de quejas por parte de los usuarios durante picos de demanda, especialmente en lo relativo a los tiempos de espera y la confusión en la entrega.

5.9.5. Valor percibido del servicio

El impacto económico también difiere según el contexto. Mientras que en Nervión y La Macarena el 80% de los comerciantes consideran que el servicio de paquetería aporta beneficios económicos tangibles, en Triana y el Centro esta percepción se reduce al 63%, en parte por la presión operativa y el escaso margen de espacio. No obstante, todos los barrios coinciden en que el servicio contribuye a atraer nuevos clientes y aumentar las visitas diarias.

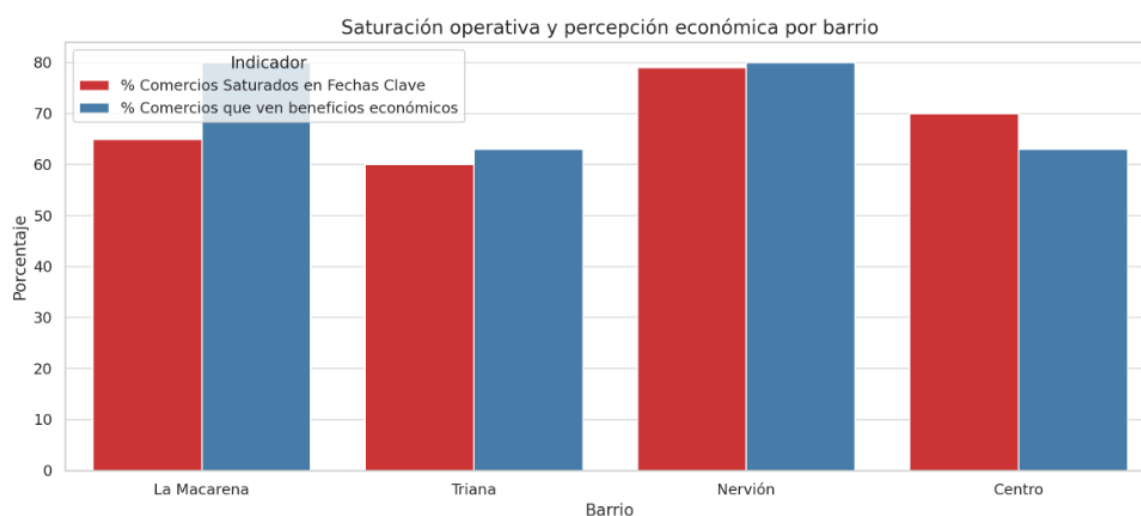


Ilustración 22. Valor percibido del servicio

6 CONCLUSIÓN

El análisis del impacto de los puntos de conveniencia en la logística de la última milla en los barrios de La Macarena, Triana, Nervión y Centro en Sevilla revela una compleja interacción entre los comercios locales, los consumidores y los sistemas de paquetería. Los resultados demuestran que los puntos de conveniencia son una solución efectiva para los problemas logísticos derivados de las entregas a domicilio, como los retrasos y las entregas fallidas, y mejoran la experiencia de compra en línea, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas.

Los barrios seleccionados presentan características comerciales y demográficas diversas que influyen en la implementación y gestión de estos puntos. En La Macarena, con su infraestructura comercial más tradicional y la alta circulación de personas, los puntos de conveniencia pueden aliviar las tensiones logísticas, pero la limitada capacidad de almacenamiento representa un desafío. Triana, por su parte, enfrenta problemas de congestión vehicular, lo que genera obstáculos para los clientes que utilizan el coche, aunque su identidad comercial vibrante y su flujo de turistas representan una oportunidad para expandir el servicio. En Nervión, el alto volumen de paquetes y la demanda de servicios de paquetería intensificados durante las rebajas y fechas clave reflejan tanto una oportunidad como un desafío, dado el espacio limitado para gestionar la carga. Finalmente, el Centro de Sevilla, con su infraestructura antigua y su alta densidad comercial, exige una organización eficiente de los puntos de conveniencia, ya que la saturación de paquetes podría afectar la calidad del servicio, especialmente durante los picos de demanda.

El impacto positivo de los puntos de conveniencia en la eficiencia logística se observa en la reducción del tráfico y las emisiones de CO₂, gracias a que los clientes se trasladan a lugares fijos para recoger sus paquetes, en lugar de realizar múltiples entregas en domicilios dispersos. A su vez, los comercios locales experimentan un incremento en el volumen de ventas y una mayor fidelización de los clientes, quienes a menudo aprovechan la recogida de paquetes como una oportunidad para realizar compras adicionales. Sin embargo, la gestión del espacio y los horarios de recogida representan desafíos operativos, especialmente en comercios con capacidad limitada, como los estancos y las tiendas de alimentación.

La mayor parte de los comercios reportan un aumento en el volumen de paquetes durante fechas comerciales clave, como el Black Friday y las campañas navideñas. Aunque esto representa una oportunidad para incrementar las ventas, también genera insatisfacción entre los clientes debido a largos tiempos de espera y desorganización en la gestión de los paquetes. Estos problemas son más comunes en aquellos comercios con menos espacio de almacenamiento, lo que refuerza la importancia de una planificación adecuada de los recursos y la infraestructura para mitigar los efectos negativos durante los picos de demanda.

En cuanto a los medios de transporte utilizados por los clientes, destaca el uso de la bicicleta y el patinete eléctrico, lo cual refleja una tendencia creciente hacia la sostenibilidad en la movilidad urbana, especialmente en Sevilla, que cuenta con una infraestructura de carriles bici bien desarrollada. Este patrón también demuestra cómo la infraestructura urbana influye en la elección del medio de transporte por parte de los consumidores.

En resumen, los puntos de conveniencia han demostrado ser una solución efectiva para la mejora de la logística urbana en Sevilla, proporcionando ventajas tanto para los comercios como para los consumidores. Sin embargo, la capacidad de gestión, la organización del espacio y la adaptación a las demandas estacionales son factores clave para asegurar que los beneficios superen los desafíos. La implementación exitosa de estos puntos depende de la colaboración eficiente entre los comercios, las empresas de mensajería y las autoridades locales, con el objetivo de optimizar los procesos logísticos y mejorar la experiencia de compra en línea en un contexto urbano cada vez más complejo y dinámico.

REFERENCIAS

- Almacenamiento Modular.** (2023). *Soluciones logísticas para entornos urbanos*. Editorial Logística Urbana.
- Allen, J., Browne, M., Woodburn, A., & Leonardi, J.** (2018). The role of urban consolidation centres in sustainable freight transport. *Transport Reviews*, 32(4), 473–490. [\(PDF\) The Role of Urban Consolidation Centres in Sustainable Freight Transport](#)
- Amazon Locker.** (2023, marzo). *Screen Rant*. <https://static1.scrdn.com/wordpress/wp-content/uploads/2023/03/amazon-locker.jpg?q=50&fit=crop&w=1140&h=&dpr=1.5>
- Amazon Web Services.** (s.f.). *Optimizing delivery routes using Amazon Location Service*. <https://aws.amazon.com/blogs/supply-chain/tag/route-optimization/>
- Centro Español de Logística.** (2020). *Informe de e-commerce y logística urbana en España*. [Base de datos citada en: Martínez Esteban, 2021].
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).** (2025, enero 10). El comercio electrónico superó en España los 23.000 millones de euros en el segundo trimestre de 2024. *CNMC*. <https://www.cnmc.es/prensa/ecommerce-2T-20250110>
- Cubides Lesmes, H. A.** (2022). *Logística inversa en el ecommerce: Métodos de control y gestión de devoluciones*. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.umng.edu.co/bitstream/handle/10654/43771/CubidesLesmesHectorAndres2022.pdf>
- DHL.** (s.f.). *Challenging the logistics of last mile delivery*. Delivered by DHL. <https://www.dhl.com/global-en/delivered/global-trade/challenging-logistics-of-last-mile-delivery.html>
- El País.** (2025, mayo 5). Barcelona facilita la descarga nocturna de mercancías para reducir el tráfico de día. *El País*. <https://elpais.com/espana/catalunya/2025-05-05/barcelona-facilita-la-descarga-nocturna-de-mercancias-para-reducir-el-trafico-de-dia.html>
- Freichel, S. L. K., Neumair, A., & Wörtge, J.** (2019). The role of urban logistics real estate in last mile deliveries: Opportunities, challenges and success factors for integration. *Business Logistics in Modern Management*, 19, 441–457. <https://ideas.repec.org/a/osi/bulimm/v19y2019p441-457.html>
- FreightWaves.** (2023). Will e-cargo bikes take over last mile delivery? *FreightWaves*. <https://www.freightwaves.com/news/will-e-cargo-bikes-take-over-last-mile-delivery>
- Fundación ICIL.** (2021). *La logística y distribución en la última milla: Retos y soluciones para un entorno urbano sostenible*.
- GLP Europe.** (2024). ¿Qué hay detrás de la clusterización logística? *GLP Europe*. <https://eu.glp.com/es/que-hay-detras-de-la-clusterizacion-logistica/>
- González, L., & Ramírez, P.** (2022). Gestión eficiente del espacio en el comercio minorista. *Revista de Innovación Logística*, 18(3), 45–62.
- Goñalons, M.** (2018). *La Covid-19 desenmascara la logística de distribución urbana*. Universidad Oberta de Catalunya. <https://blogs.uoc.edu/economia-empresa/es/la-covid-19-desenmascara-la-logistica-de-distribucion-urbana/>

- LogiNext.** (2024). Solving urban last mile delivery challenges with LogiNext. *LogiNext Solutions*. <https://www.loginextsolutions.com/blog/solving-urban-last-mile-delivery-challenges-with-loginext/>
- Logistiko.** (2023). Puntos de recogida: ventajas, desafíos y ejemplos. *Logistiko*. <https://logistiko.es/blog/puntos-de-recogida-ventajas-desafios-y-ejemplos/>
- López, J., Navarro, C., & Pérez, M.** (2020). Sistemas modulares en la logística de última milla. *Estudios Urbanos y Movilidad*, 12(1), 33-47.
- Marketing4eCommerce.** (2024). Empresas españolas de logística con puntos de conveniencia. *Marketing4eCommerce*. <https://marketing4ecommerce.net/top-empresas-espanolas-de-logistica-que-ofrecen-el-servicio-de-puntos-de-conveniencia/>
- Marketing4eCommerce.** (2024, abril 3). Carine Buades (Mondial Relay): “Los puntos de conveniencia son la mejor herramienta para optimizar las rutas logísticas”. *Marketing4eCommerce*. <https://marketing4ecommerce.net/carine-buades-mondial-relay-los-puntos-de-conveniencia-son-la-mejor-herramienta-para-optimizar-las-rutas-logisticas/>
- Martínez Esteban, M.** (2021). *Evolución de la logística de última milla del e-commerce durante la pandemia del COVID-19* [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Comillas].
- Martínez, S.** (2021). *La adaptación del pequeño comercio a la logística del e-commerce*. Sevilla: Centro de Estudios Metropolitanos.
- MDPI.** (2024). Integration of autonomous vehicles and drones in last mile logistics. *Drones*, 9(4), 280. <https://www.mdpi.com/2504-446X/9/4/280>
- Ousaid, H.** (2020). *Soluciones logísticas en la última milla* (Trabajo de fin de máster). Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41721>
- Puntos de recojo.** (2023, febrero). *Ecommerce News Perú*. <https://www.ecommercenews.pe/wp-content/uploads/2023/02/puntos-de-recojo.jpg>
- Rojas Aguirre, J. A., & Castañeda Marín, M. A.** (2018). *Optimización de la distribución logística de última milla (DUM) de una empresa comercializadora de productos alimenticios aplicando un algoritmo genético multiobjetivo y su impacto en los costos, en Lima Metropolitana en 2017* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
- Sánchez, M.** (2024, diciembre 5). El uso de la bici cae en las ciudades por el transporte público gratis, los patinetes y el teletrabajo. *El País*. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2024-12-05/el-uso-de-la-bici-cae-en-las-ciudades-por-el-transporte-publico-gratis-los-patinetes-y-el-teletrabajo.html>
- Sayol, I.** (2021). Logística inversa: Las devoluciones sostenibles están reconfigurando las operaciones. <https://ignasisayol.com/es/logistica-inversa-las-devoluciones-sostenibles-estan-reconfigurando-las-operaciones/>
- Sistemas de Almacenamiento Inteligente.** (2024). *Tecnología y eficiencia en la gestión de paquetes*. SmartLog Publications.
- The Logistics World.** (2023). ¿Por qué los lockers inteligentes son clave para la logística urbana del futuro?. *The Logistics World*. <https://thelogisticsworld.com/tecnologia/analisis-de-la-eficiencia-de-lockers-inteligentes-como-solucion-para-entregas-de-ultima-milla-en-zonas-metropolitanas/>
- The Logistics World.** (2024). Gestión efectiva de la última milla: Las estrategias para el éxito en la entrega al consumidor final. *The Logistics World*. <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/gestion-de-la-ultima-milla-soluciones-innovadoras-para-mejorar-la-entrega-al-consumidor-final/>

The Logistics World. (2025). Cómo los clústeres logísticos mejoran la eficiencia en la cadena de suministro. *The Logistics World*. <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/como-los-clusteres-logisticos-mejoran-la-eficiencia-en-la-cadena-de-suministro/>

Universidad Continental. (2020). *Sistema de logística inversa para la gestión de devoluciones y experiencia de compra en iniciativas de e-commerce de la ciudad de Huancayo*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7847>

Universidad de Valladolid. (2021). *Las devoluciones en el e-commerce: Impacto de la pandemia y estrategias empresariales*. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/51783/TFG-J-280.pdf>

UPS. (2025). UPS and Agentic AI: A case study in logistics innovation. *CDO Times*. <https://cdotimes.com/2025/01/06/ups-and-agentic-ai-a-case-study-in-logistics-innovation/>

Wannme. (2024, diciembre 18). *El comercio electrónico en España en 2024*. <https://www.wannme.com/comercio-electronico-espana-2024/>

Wired. (2023). It's time for cities to ditch delivery trucks—for cargo bikes. *Wired*. <https://www.wired.com/story/cargo-bikes-greener-quicker/>

ANEXO

Encuesta realizada a puntos de conveniencia

1. ¿Qué tipo de negocio es su punto de conveniencia?

- Tienda de alimentación
- Quiosco
- Estanco
- Papelería
- Otros

2. ¿Cuántos paquetes gestionan, en promedio, por día?

3. ¿Qué servicio utilizan más los clientes en su punto de conveniencia? (Distribuya el porcentaje total entre ambas opciones. Debe sumar 100%)

- Recoger paquetes: _____ %
- Enviar paquetes: _____ %

4. ¿Cuántos paquetes reparten las empresas de transporte en su establecimiento, en promedio, por día?

5. ¿Cuántos paquetes dejan los clientes en su establecimiento, en promedio, por día? (No los que recogen, sino los que entregan ellos)

6. ¿Cuántos empleados están disponibles para gestionar los paquetes?

7. ¿Cuántos paquetes podrían almacenar en el espacio que tienen disponible para ello?

8. ¿En qué franja horaria suelen ir los clientes a recoger los paquetes?

- Mañana (de 8 a 14)
- Tarde (de 14 a 20)
- Noche (a partir de las 20)

9. ¿En qué plazo suelen los clientes recoger los paquetes desde que llegan a su local? (Indique cuántos de cada 10 clientes recogen su paquete en cada plazo)

- El mismo día: _____ de cada 10
- Al día siguiente: _____ de cada 10
- Dos días después: _____ de cada 10
- Tres días después o más tarde: _____ de cada 10

10. ¿Qué medio de transporte utilizan generalmente los clientes para recoger los paquetes?
(Distribuya el porcentaje total entre las opciones. Debe sumar 100%)

- A pie: ____%
- En coche: ____%
- En transporte público: ____%
- En bicicleta o patinete eléctrico: ____%

11. Los clientes que se desplazan en coche, ¿cómo suelen estacionar?
(Distribuya el porcentaje total entre las opciones. Debe sumar 100%)

- Aparcan en plazas de aparcamiento normales sin problema: ____%
- No encuentran aparcamiento y deben estacionar mal: ____%
- Aparcan en una zona de carga/descarga cercana: ____%
- Usan aparcamientos privados: ____%

12. ¿Los clientes suelen hacer compras en su tienda cuando recogen un paquete?

- Sí, la mayoría
- A veces
- No, rara vez

13. ¿Cuáles son los principales beneficios de tener un punto de conveniencia en su local?

14. ¿Qué dificultades encuentran al gestionar los paquetes?

15. ¿Cómo se prepara su punto de conveniencia para el aumento de paquetes durante fechas clave (Navidad, Black Friday, etc.)?

16. ¿Recibe más paquetes de empresas de paquetería en fechas clave en comparación con otros meses?

- Sí, recibimos mucho más volumen
- Sí, pero no es una diferencia tan grande
- No, el volumen se mantiene constante todo el año

17. ¿Los clientes están más satisfechos o más insatisfechos con el servicio de recogida durante fechas clave debido al aumento de volumen?

- Más satisfechos, ya que se siente que el servicio está bien organizado
- Más insatisfechos, debido a los tiempos de espera o desorganización
- No he notado una diferencia significativa en la satisfacción del cliente

18. ¿La demanda durante fechas clave genera quejas o inconvenientes entre los clientes?

- Sí, muchas quejas por tiempos de espera o falta de espacio

- Algunas quejas
- No, los clientes están satisfechos en general

19. ¿Cree que el servicio de paquetería es una fuente importante de ingresos para su negocio?

- Sí
- No
- No estoy seguro

20. ¿Cuántas empresas de mensajería gestionan los paquetes que recibe su punto de conveniencia?

Código Python Correlación Spearman

```
import pandas as pd
from scipy.stats import spearmanr

# Cargar el archivo Excel y la hoja
df = pd.read_excel('ENCUESTA.XLSX', sheet_name='TOTAL')

# Ignorar la primera columna (tipo de comercio)
respuestas = df.iloc[:, 1:]

# Eliminar filas con datos faltantes
respuestas = respuestas.dropna()

# Calcular la matriz de correlación de Spearman
corr, pval = spearmanr(respuestas)

# Mostrar la matriz de correlación con nombres de preguntas
print("Matriz de correlación de Spearman:")
print(pd.DataFrame(corr, index=respuestas.columns, columns=respuestas.columns))

corr_df = pd.DataFrame(corr, index=respuestas.columns, columns=respuestas.columns)
corr_df.to_excel('correlacion_spearman_resultado.xlsx')

print("La matriz de correlación se guardó en 'correlacion_spearman_resultado.xlsx'")
```

Código Python Correlaciones fuertes Spearman

```
import pandas as pd
```

```

from scipy.stats import spearmanr
import numpy as np

# Cargar archivo y hoja
df = pd.read_excel('ENCUESTA.XLSX', sheet_name='TOTAL')
respuestas = df.iloc[:, 1:]
respuestas = respuestas.dropna()

# Calcular matriz de correlación Spearman
corr, pval = spearmanr(respuestas)
corr_df = pd.DataFrame(corr, index=respuestas.columns, columns=respuestas.columns)

# Crear DataFrame con pares únicos de correlaciones (sin duplicados ni diagonal)
corr_pairs = []

for i in range(len(corr_df.columns)):
    for j in range(i+1, len(corr_df.columns)):
        corr_value = corr_df.iloc[i, j]
        if abs(corr_value) >= 0.7:
            corr_pairs.append({
                'Pregunta 1': corr_df.columns[i],
                'Pregunta 2': corr_df.columns[j],
                'Correlación Spearman': corr_value
            })

corr_pairs_df = pd.DataFrame(corr_pairs)

# Mostrar resultados
print("Correlaciones fuertes ( $|r| \geq 0.7$ ):")
print(corr_pairs_df)

# Guardar resultados en Excel
corr_pairs_df.to_excel('correlaciones_fuertes.xlsx', index=False)
print("Correlaciones fuertes guardadas en 'correlaciones_fuertes.xlsx'")

```

Código Python Gráfico de calor (heatmap)

```
import pandas as pd
```

```
from scipy.stats import spearmanr
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# Cargar datos
df = pd.read_excel('ENCUESTA.XLSX', sheet_name='TOTAL')
respuestas = df.iloc[:, 1:]
respuestas = respuestas.dropna()

# Calcular correlación Spearman
corr, _ = spearmanr(respuestas)
corr_df = pd.DataFrame(corr, index=respuestas.columns, columns=respuestas.columns)

# Crear figura y mapa de calor sin números
plt.figure(figsize=(12,10))
sns.heatmap(corr_df, cmap='coolwarm', center=0, square=True, cbar_kws={"shrink": .8}) # <- sin annot=True

plt.title('Mapa de calor - Correlación de Spearman entre preguntas')
plt.xticks(rotation=45, ha='right')
plt.yticks(rotation=0)

plt.tight_layout()

# Guardar en archivo PNG
plt.savefig('mapa_calor_spearman.png', dpi=300)

# Mostrar en pantalla
plt.show()
```

Código Python Análisis gráfico de las variables mediante gráficas de dispersión

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Cargar datos desde Excel
df = pd.read_excel('ENCUESTA.XLSX', sheet_name='TOTAL')
```

```

# Ignorar la primera columna (tipo de comercio)
respuestas = df.iloc[:, 1:]

# Eliminar filas con datos faltantes
respuestas = respuestas.dropna()

# Definir solo los pares de variables que te interesan
pares_variables = [
    ('Coche (%)', 'Zona carga (%)'),
    ('Zona carga (%)', 'Aparcan mal (%)')
]

# Crear y guardar las gráficas de dispersión
for x_var, y_var in pares_variables:
    plt.figure(figsize=(8,6))
    sns.scatterplot(data=respuestas, x=x_var, y=y_var)
    plt.title(f'Dispersión: {x_var} vs {y_var}')
    plt.xlabel(x_var)
    plt.ylabel(y_var)
    plt.grid(True)

# Guardar la imagen
filename = f'dispersion_{x_var.replace("/", "_")}_vs_{y_var.replace("/", "_)}.png'
plt.savefig(filename, dpi=300, bbox_inches='tight')
plt.close()

print(f'Imagen guardada: {filename}')

```

Código Python Análisis de Componentes Principales (PCA) y Agrupamiento con K-means

```

import pandas as pd
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.decomposition import PCA
import matplotlib.pyplot as plt

```

```
import seaborn as sns

# Cargar datos
df = pd.read_excel('tabla_optimizada_pca.xlsx', sheet_name='Hoja2')

# Ignorar la primera columna (tipo de comercio)
respuestas = df.iloc[:, 1:].copy() # Copia para evitar warning

# Eliminar filas con datos faltantes
respuestas = respuestas.dropna()

# Codificar variables categóricas con LabelEncoder
for col in respuestas.columns:
    if respuestas[col].dtype == 'object':
        le = LabelEncoder()
        respuestas.loc[:, col] = le.fit_transform(respuestas[col])

# Variables para clustering
variables_clustering = respuestas.columns.tolist()

X = respuestas[variables_clustering]

# KMeans
n_clusters = 3
kmeans = KMeans(n_clusters=n_clusters, random_state=42)
clusters = kmeans.fit_predict(X)

# Añadir cluster
respuestas['Cluster'] = clusters

# PCA para visualización
pca = PCA(n_components=2)
X_pca = pca.fit_transform(X)

df_pca = pd.DataFrame(data=X_pca, columns=['PC1', 'PC2'])
df_pca['Cluster'] = clusters

# Graficar
```

```
plt.figure(figsize=(10,8))
sns.scatterplot(data=df_pca, x='PC1', y='PC2', hue='Cluster', palette='Set1', s=100)
plt.title(f'Visualización de Clusters con K-means (k={n_clusters})')
plt.xlabel('Componente Principal 1')
plt.ylabel('Componente Principal 2')
plt.legend(title='Cluster')
plt.grid(True)

plt.savefig('cluster_kmeans_visualizacion.png', dpi=300, bbox_inches='tight')
plt.show()
```