



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Mejora del proceso de migración de pedidos
digitales mediante DMAIC en un entorno omnicanal
de distribución de agua embotellada**

TESINA

Que para obtener el título de

Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

Fabio Eduardo Briones García

DIRECTOR DE TESINA

Dr. Ricardo Torres Mendoza



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)**



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado MEJORA DEL PROCESO DE MIGRACION DE PEDIDOS DIGITALES MEDIANTE DMAIC EN UN ENTORNO OMNICANAL DE DISTRIBUCION DE AGUA EMBOTELLADA que presenté para obtener el título de INGENIERO INDUSTRIAL es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

FABIO EDUARDO BRIONES GARCIA
Número de cuenta: 318138356

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	2
Planteamiento del problema.....	3
Objetivo General.....	3
Metodología.....	3
Capítulo 1. El comercio de agua potable en México y la problemática de la migración de pedidos.....	5
1.1. Sector bebidas en México.....	5
1.2. Red de distribución de “La empresa”.....	6
1.3. Canales de comercialización de “La empresa”.....	7
1.4. Enfoque sistémico.....	8
1.5. Order Management System.....	9
Capítulo 2 - Estado del arte y marco teórico.....	10
2.1. Revisión de literatura.....	10
2.2. Marco Teórico.....	11
2.2.1. Cadena de suministro.....	11
2.2.2. Cadena de suministro digital.....	11
2.2.3. Cadena de valor de Porter.....	12
2.2.4. Omnicanalidad.....	13
2.2.5. Multicanalidad.....	15
2.2.6. Consolidación de Pedidos.....	16
2.2.7. Gestión de relaciones con el cliente (CRM).....	18
2.2.8. Sistemas de Gestión de Pedidos (OMS).....	19
2.2.10 Aspectos Clave de Lean Six Sigma en el Procesamiento de Pedidos Multicanal.....	21
Capítulo 3 - Desarrollo de la investigación.....	23
3.1. Definir.....	23
3.2. Medir.....	27
3.3. Analizar.....	29
3.4. Mejorar:.....	31
3.5. Controlar.....	34
Capítulo 4 – Análisis de resultados.....	35
Implicaciones.....	37
Conclusiones y recomendaciones.....	38

Conclusiones	38
Recomendaciones	38
Referencias	40

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito mejorar la eficiencia operativa en el proceso de migración de pedidos entre plataformas tecnológicas dentro de una empresa mexicana dedicada a la comercialización y distribución de agua embotellada. El estudio se enfoca en la pérdida de datos y fallas en la transferencia de información entre los sistemas CRM (Salesforce) y ERP (Frog), las cuales generan pedidos incompletos o no entregados, afectando directamente la satisfacción del cliente y el desempeño logístico.

Para abordar dicha problemática, se utilizó la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) perteneciente a la metodología Lean Six Sigma, dicha metodología es conocida por un enfoque estructurado y basado en datos para la mejora continua de procesos. Dicha metodología sirvió para identificar causas raíz de un problema, medir el impacto y proponer soluciones, así como medidas de control.

En la fase de Definir, el problema principal es la pérdida de entre el 20% y 30% de pedidos durante la migración automática que sucede entre la herramienta del CRM y la herramienta del ERP. Para la fase de medir se recopilaron datos históricos que devuelven un 22.15% de pedidos no migrados al ERP en julio de 2024, significando pérdidas considerables para la organización, pérdidas monetarias y de confianza. En la fase de analizar, gracias a herramientas como el diagrama de los 5 porqués e Ishikawa, se descubrieron causas raíz, tales como errores en la captura de datos, incompatibilidad entre las versiones del CRM y del ERP y falta de tiempo para realizar las correcciones manuales de dichos errores.

Para la fase de mejora se implementaron tres estrategias principales: ajustes en las configuraciones de los canales de venta para ser menos rígidos en las reglas de captura de información; implementación de procesos de intervención manual y la aplicación de un modelo logístico llamado “D+2” que recorre la fecha mínima de entrega dos días hábiles posteriores a la realización del pedido. Las tres acciones permitieron reducir progresivamente los errores de migración de los pedidos.

Finalmente, para la etapa de control, se realizaron reportes quincenales y tableros de seguimiento en Power BI, para monitorear la estabilidad del proceso de migración. Como resultado del proceso DMAIC, el porcentaje de pedidos no migrados disminuyó del 22.15% en julio de 2024 a 1.67% en mayo de 2025, demostrando una mejora considerable en la eficiencia del proceso y en la satisfacción del cliente.

Este proyecto demuestra que la aplicación de la metodología DMAIC, en conjunto con otras metodologías, permiten resolver problemas en procesos complejos de integración digital en entornos omnicanal para garantizar la continuidad y confiabilidad de la cadena de suministro en la industria del agua embotellada.

Introducción

Antecedentes

En el análisis empresarial, es fundamental comprender de manera general cómo las organizaciones generan valor y lo entregan a sus clientes. En este sentido, uno de los modelos más relevantes es la cadena de valor de Porter, la cual permite identificar las actividades clave que contribuyen a la creación de valor dentro de una empresa. Este modelo divide dichas actividades en primarias (logística de entrada, operaciones, logística de salida, marketing y ventas, servicio) y de apoyo (infraestructura, recursos humanos, tecnología y compras) (Porter, 1985).

Dentro de este marco, el presente documento se enfoca particularmente en las actividades relacionadas con operaciones y logística de salida, debido a su impacto directo en la entrega del producto al cliente. Las operaciones comprenden los procesos internos que transforman insumos en productos o servicios, mientras que la logística se encarga del almacenamiento, transporte y distribución eficiente de bienes.

Los elementos mencionados están relacionados con la cadena de suministro, integrando distintos procesos en una red que conecta a distintas partes cruciales en la cadena, asegurando un flujo eficiente de recursos. Una parte importante de dicha cadena son los canales de comercialización (físicos o digitales), que representan los medios a través de los cuales los productos llegan al consumidor final

En este contexto, el impacto de la tecnología en la comercialización ha sido decisivo, ya que ha permitido una mayor integración entre los procesos comerciales y logísticos, habilitando prácticas como la automatización de pedidos y la personalización del servicio al cliente (Cherviakova & Cherviakova, 2018). Hoy en día, es posible ordenar productos desde distintas plataformas y ubicaciones, lo que da lugar a la omnicanalidad, donde los clientes pueden interactuar con la empresa a través de múltiples canales sin fricción. En otras palabras, la omnicanalidad “se refiere a la omnipresencia de los clientes (e, idealmente, de las marcas) en los más diversos canales de atención y conversión” (Ponce de León, 2022).

Los pedidos generados mediante estos canales llegan a plataformas CRM (Customer Relationship Management), donde son almacenados y organizados conforme a los criterios definidos por cada empresa. Sin embargo, estas plataformas presentan limitaciones en la gestión de la entrega de pedidos, por lo que es necesario apoyarse en softwares especializados de gestión logística (por ejemplo, Frog o SAP), los cuales permiten ejecutar las actividades operativas de la cadena de valor, particularmente en la logística de salida.

Planteamiento del problema

A partir de este contexto, el presente estudio se enfoca en un problema específico dentro de la cadena de valor: la pérdida de información durante el proceso de recepción y migración de pedidos entre plataformas digitales. Este problema surge en entornos omnicanal donde los pedidos provenientes de distintos canales deben integrarse y transferirse entre sistemas como CRM y softwares logísticos.

La migración de datos entre plataformas no siempre se ejecuta de manera completa, debido a diversas causas como incompatibilidad de versiones, errores en la captura de datos por parte de los clientes o dificultades en la integración de registros antiguos a sistemas actualizados.

La pérdida o no migración de pedidos genera entregas incompletas o inexistentes, lo que impacta negativamente en la satisfacción del cliente y ocasiona pérdidas financieras y operativas. En este documento, dicho problema se analiza en una empresa dedicada a la comercialización de agua embotellada, utilizando como indicadores de desempeño:

- Porcentaje de pedidos migrados automática y manualmente
- Tiempo de ciclos de pedido
- Porcentaje de pedidos entregados completos y a tiempo (On Time In Full)
- Tasa de cumplimiento de pedidos

Objetivo General

Mejorar el proceso de migración de datos de los diferentes pedidos en los canales de comercialización de forma tal que haya una reducción en las pérdidas de pedidos. El enfoque propuesto tiene como finalidad no solo mejorar los indicadores de eficiencia en la gestión de pedidos, sino también contribuir a la satisfacción del cliente, reduciendo el porcentaje de entregas fallidas y mejorando la coordinación entre los diferentes sistemas involucrados en el proceso.

Metodología

Dado el enfoque del problema y los objetivos orientados a la eficiencia operativa, coordinación de sistemas y mejora en el cumplimiento de pedidos, una metodología altamente congruente con este tipo de problema es DMAIC, perteneciente a la filosofía Lean Six Sigma.

La metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) es ideal para procesos donde ya se tiene identificado un problema operativo recurrente y se busca mejorar su desempeño con base en datos. En este caso:

- **El problema es repetitivo y medible**
- **Existen métricas claras de desempeño**
- **Se requiere una mejora estructural y sostenible**

Etapas de DMAIC aplicadas al caso

1. Definir (Define):

Se identificará y documentará el problema operativo: la pérdida o no migración de pedidos que llegan a un software CRM provenientes de diferentes canales de comercialización (WhatsApp, web, Call Center, etc.) hacia un software ERP. Esta etapa incluye la identificación del problema, así como los actores involucrados

2. Medir (Measure):

Recolección de datos históricos y porcentajes sobre la migración automática y manual de los pedidos digitales para medir la efectividad de migración antes y después de la implementación de un “D+2”

3. Analizar (Analyze):

Se identificarán las causas raíz de la pérdida de pedidos utilizando el diagrama de los 5 porqués. Entre ellas pueden estar la pobre captura de datos del cliente o la dirección, la incompatibilidad entre versiones de softwares y errores en datos del pedido.

4. Mejorar (Improve):

Mostrar el impacto que la solución tuvo en los porcentajes de pedidos migrados y perdidos en el proceso End-to-End.

5. Controlar (Control):

En esta fase se establecen acciones para mantener la mejora en la migración de pedidos, incorporando actividades de monitoreo continuo. Como ideas de métodos de control se pueden aplicar tableros de control para dar seguimiento a indicadores clave (migración, tiempos de ciclo y OTIF), así como revisiones periódicas y alertas automatizadas para detectar fallas.

Estas actividades permiten asegurar la estabilidad del proceso y la sostenibilidad de la migración de pedidos.

La metodología DMAIC brinda un proceso de solución a problemas como la pérdida de pedidos en entornos omnicanal, así como la medición de beneficios logrados y un paso que permite garantizar la sostenibilidad de la solución a lo largo del tiempo.

Capítulo 1. El comercio de agua potable en México y la problemática de la migración de pedidos

1.1. Sector bebidas en México

El sector de bebidas no alcohólicas en México es una de las industrias más dinámicas y esenciales del país. De acuerdo con datos del INEGI y asociaciones como MEXBEB (Asociación Mexicana de Bebidas), este sector ha mostrado una resiliencia significativa ante crisis económicas y sanitarias, debido a su carácter esencial y su amplia penetración en la vida cotidiana de los consumidores. Incluye categorías como refrescos, jugos, bebidas energéticas, isotónicas y, especialmente, agua embotellada.

De acuerdo a la Asociación Mexicana de Bebidas (MEXBEB), el sector de bebidas no alcohólicas genera un valor de producción de 1.1 billones de pesos, equivalente al 3.4% del PIB total.

Asimismo, dicho sector influye en la generación de más de 1.9 millones de empleos y es fuente de ingresos de más de un millón de comercios pequeños.

México es el mayor consumidor de agua embotellada por persona a nivel mundial. En 2024 el consumo promedio de la población fue de 286 litros por persona al año, dicho número se debe a la desconfianza en la calidad del agua potable de las redes públicas, así como a los problemas de distribución y almacenamiento de agua en los hogares.

Se calcula que el 80% de la población mexicana prefiere consumir agua embotellada en lugar de consumir agua purificada en casa.

El mercado de agua embotellada en México está dominado por tres principales empresas que concentran el 73% del negocio:

En el mercado mexicano de agua embotellada, Danone se posiciona como líder indiscutible a través de su marca Bonafont, la cual concentra el 47% de la participación total. Le sigue Coca-Cola de México con su marca Ciel, que representa el 19.4% de las ventas, mientras que Pepsico, mediante su marca Epura, ocupa el tercer lugar con un 7.1% del mercado. Esta distribución evidencia una clara ventaja competitiva de Bonafont frente a sus principales competidores.

Las empresas mencionadas han desarrollado extensas redes de distribución de agua embotellada así como estrategias de marketing que les permiten mantener una posición dominante en el mercado nacional.

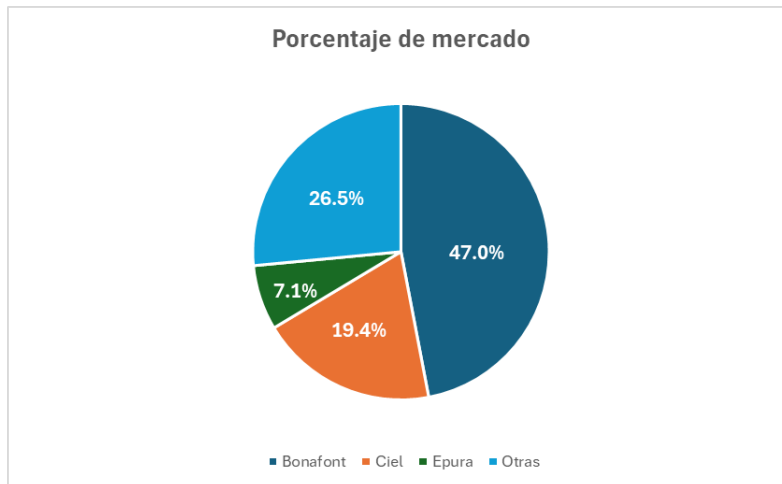


Figura 1: Repartición de mercado para empresas de agua embotellada. *Elaboración propia*

1.2. Red de distribución de “La empresa”

En una empresa dedicada a la venta de agua potable de consumo humano, que posee presencia en distintos canales de venta, tales como WhatsApp, Call Center y Página Web, entre otros, se presenta un problema: dichos pedidos no se están entregando en su totalidad, de hecho, solamente se entrega alrededor del 50%.

La empresa en la que me enfoco cuenta con más de 150 CEDIS distribuidos en 4 regiones dentro del país: Golfo, Norte, Occidente y Valle de México.



Figura 2: Distribución de regiones en México (Occidente, Golfo, VDM y Norte. *Elaboración propia*

Los pedidos entregados por dichos CEDIS provienen de la página web, WhatsApp y Call Center. Dichos pedidos se engloban en dos tipos de rutas:

- **Rutas detalle:** Atienden a pequeños comercios que revenden el producto. Compran en menor volumen que un autoservicio, pero de manera constante.
- **Rutas hogar:** Este tipo de rutas están enfocadas en la entrega directa al consumidor final.

1.3. Canales de comercialización de “La empresa”

El sistema bajo análisis corresponde a una red comercial enfocada en la venta y distribución de agua embotellada que opera mediante tres canales principales de atención y captación de pedidos: WhatsApp, Call Center y Página Web. Estos canales sirven como puntos de entrada de los pedidos al ecosistema omnicanal de la empresa.

Cada uno de estos canales recopila una serie de datos fundamentales para la operación, entre los cuales se encuentran: fecha de creación del pedido, fecha de entrega programada, nombre del cliente, monto total de compra, cantidad de unidades, dirección de entrega, teléfonos de contacto, identificadores únicos de pedido, cliente y dirección, así como otros campos cruciales para la migración y liquidación.

Los pedidos generados desde Call Center y WhatsApp son capturados directamente por el CRM, el cual mantiene los datos operativos de los clientes. Por otro lado, los pedidos generados por página web (eCommerce), antes de llegar al CRM ingresan por una plataforma llamada Magento, que es un sistema especializado en eCommerce.

Una vez que los pedidos son almacenados en el CRM, el proceso ideal es la migración automática de los pedidos desde dicho CRM a una plataforma logística llamada Frog (el ERP), un software diseñado para la gestión de la cadena de suministro y operaciones de entrega, donde se generan rutas y validaciones de disponibilidad de productos, entre otras actividades logísticas.

Sin embargo, el sistema presenta una falla crítica en este flujo: no todos los pedidos registrados en el CRM migran correctamente al ERP. Esta falla en la migración de pedidos ocurre por múltiples causas, entre las que destacan: Errores en la captura de datos, especialmente en campos sensibles como el número telefónico, la dirección o la identificación del cliente; incompatibilidad de versiones entre Salesforce y Frog, provocada por clientes o pedidos registrados en versiones anteriores del CRM y desajustes en los estados de sincronización.

Cuando ocurren los desajustes en estados de sincronización, es necesario que personal operativo intervenga de forma manual en Salesforce para realizar modificaciones correctivas en información del pedido, el cliente y la dirección.

También deben actualizar los estados técnicos de sincronización interna para forzar la migración del pedido hacia Frog. Este proceso requiere tiempo y conocimiento técnico específico, además de que solo puede ejecutarse durante la jornada laboral de los encargados.

Previo a la implementación de la regla “D+2”, el sistema estaba configurado para que la fecha de entrega más cercana fuera al día siguiente de la creación del pedido “D+1”. Esto significa

que, si un pedido era creado a las 18:00 horas del lunes, su entrega podría estar programada para el martes por la mañana, dificultando la corrección de cualquier error detectado fuera del horario laboral.

Esta configuración provocaba que muchos pedidos no alcanzaran a migrar a tiempo al ERP, lo que generaba cancelaciones, pedidos no entregados, y una pérdida de entre el 20% y el 30% de los pedidos, con un impacto en ventas, reputación y eficiencia operativa.

La configuración “D+2” consiste en recorrer dos días después de la fecha de creación la fecha mínima de entrega de un pedido. Con esta modificación, si un pedido es creado el lunes, su entrega más temprana se programa para el miércoles, lo que amplía la ventana operativa en un día.

Para aumentar el porcentaje de pedidos migrados al ERP, es necesario detectar aquellos pedidos que no migraron de forma automática, identificar y corregir manualmente los errores detectados en dichos pedidos y asegurar que cada pedido haya migrado exitosamente al ERP. Estas acciones permiten mantener de forma efectiva el proceso de migración de pedidos para evitar pérdidas.

La configuración que supone el D+2 no altera la percepción del cliente, ya que las fechas establecidas de entrega cumplen los márgenes aceptables dentro del sector, especialmente si se comunica al momento de la compra.

1.4. Enfoque sistémico

El propósito del sistema es garantizar la recepción, migración y entrega eficiente de la totalidad de los pedidos generados. Para lograrlo, dicho sistema está compuesto por una serie de elementos que dependen entre sí.

Las entradas del sistema provienen de diversos canales de venta para los clientes, como WhatsApp, Call Center y la página web. Estos canales son los puntos de origen de los pedidos que deben ser procesados.

Los procesos clave del flujo del sistema son: captura del pedido, procesamiento y validación de datos y migración del pedido al ERP. Dicha migración puede suceder de forma automática cuando la información y compatibilidad de versiones es correcta, o de forma manual cuando el pedido presenta inconsistencias. Una vez en Frog, el pedido recibe una ruta y sale para entrega.

Las salidas del sistema pueden ser tanto positivas como negativas. Entre las positivas se encuentran los pedidos entregados correctamente y en tiempo, así como la generación de datos históricos útiles para el análisis y la mejora continua. Por otro lado, las salidas negativas incluyen pedidos cancelados (falta de producto, errores del cliente, etc.), no migrados o no entregados, situaciones que afectan directamente la experiencia del cliente y los indicadores de cumplimiento.

Salesforce, el CRM, cuenta con mecanismos programados por el equipo de tecnologías de la información, que permiten identificar de forma más rápida puntos críticos del pedido o del cliente para su corrección, entre dichos mecanismos están mensajes automáticos de errores y reportes personalizados donde se encuentran los pedidos erróneos, entre otros mecanismos

En cuanto a actores del sistema, existen cuatro principales: clientes, canales de venta, personal operativo y plataformas digitales que sostienen la operación (Magento, Salesforce y Frog). Cada actor del sistema tiene un papel esencial para que el flujo de pedidos sea estable y a prueba de errores.

El sistema presenta limitaciones operativas y estructurales como el horario laboral del personal operativo que realiza correcciones manuales a los pedidos no migrados, lo que limita la capacidad de reacción y la cantidad de pedidos corregidos fuera de este periodo. Igual existe la ya mencionada incompatibilidad de versiones entre el CRM y el ERP, además de los cortes operativos fijos para la generación en tiempo y forma de las rutas de entrega.

Elementos

Mediante un diagrama de caja negra (figura 3), se representan los principales elementos en el proceso de migración de pedidos.



Figura 3: Diagrama de caja negra. Elementos en la migración de datos. *Elaboración propia*

1.5. Order Management System

Un Order Management System (OMS) es una solución tecnológica diseñada para gestionar de forma integral el ciclo de vida de un pedido desde su captura hasta su entrega al cliente final. Este sistema permite coordinar múltiples canales, gestionar inventarios, procesar pagos, validar información, y facilitar el cumplimiento logístico de manera eficiente y coordinada

Según IBM, un OMS proporciona visibilidad en tiempo real de todos los procesos implicados: entrada de pedidos, gestión de inventario, cumplimiento, y servicio posventa.

Capítulo 2 - Estado del arte y marco teórico

2.1. Revisión de literatura

“El despacho de pedidos a menudo está limitado por ventanas de entrega, lo que puede generar costos por penalización si las entregas no se realizan a tiempo. Los tiempos de despacho prolongados pueden aumentar el tiempo total de entrega de los pedidos y, potencialmente, violar estas ventanas de entrega.” (Aram, K.M., 2024).

La implementación de un “D+2” puede mitigar los riesgos asociados con el incumplimiento de las entregas en las ventanas establecidas (pérdidas monetarias o de prestigio). Esto lo logra permitiendo una mejor planificación de rutas, asignación de pedidos y consolidación de pedidos

Ramaekers, K., Caris, A., Moons, S. y van Gils, T. (2018) demuestran que ampliar las ventanas de entrega y sincronizar el picking con rutas optimizadas e integradas reduce los costos logísticos en un 5-6 %, especialmente en ecommerce.

“Cuando los clientes eligen un espacio para recibir sus pedidos, los costos totales para la empresa de ecommerce B2C aumentan. Esto se debe a que limita la flexibilidad para planear las rutas de entrega, lo que incrementa la distancia total recorrida y la cantidad de vehículos necesarios” (Ramaekers, K., Caris, A., Moons, S. y van Gils, T., 2018). La implementación del modelo D+2 permite mitigar el aumento de costos logísticos derivados de la pérdida de flexibilidad en la planeación de rutas. Al extender la ventana operativa hasta dos días después del pedido, se obtiene un mayor margen para optimizar la consolidación de entregas, reducir la distancia total recorrida y minimizar el uso de vehículos, lo que contrarresta el impacto económico de permitir a los clientes elegir franjas horarias específicas.

“... las entregas tardías tienen un efecto más fuerte en el comportamiento de recompra que las entregas anticipadas de la misma magnitud... Los profesionales pueden utilizar estos resultados para optimizar sus algoritmos de entrega, operaciones y esfuerzos de recuperación del servicio”. (Harter, A., Stich, L., Spann, M., 2024). Uno de los principales resultados del D+2 es justamente influenciar positivamente en la recompra y fidelidad de los clientes, fomentando la confianza de los mismos.

Al otorgar con el D+2 un margen adicional para la planificación de rutas y la agrupación estratégica de pedidos, se logra una reducción de costos operativos. Esta configuración también mejora el cumplimiento del servicio, fortaleciendo así la lealtad del cliente. El modelo es adecuado para entornos omnicanal y digitales, donde la visibilidad y la sincronización entre sistemas como CRM, OMS y plataformas logísticas requieren una flexibilidad temporal que el D+2 proporciona para garantizar precisión y continuidad operativa.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Cadena de suministro

“La cadena de suministros, ..., es una secuencia de eslabones (procesos), la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado agrega valor al proceso” (Camacho, H., Gómez, K., Monroy, C., 2012).

La cadena de suministro abarca desde la planeación, ejecución y el control del flujo de productos, servicios e incluso información, desde un punto de origen (ya sean proveedores, centros de distribución, entre otros) hasta el cliente final. Su objetivo es garantizar que los productos correctos lleguen al lugar y momento indicados, con la calidad y costos más eficientes.

El objetivo principal de una cadena de suministros es maximizar el valor total generado (diferencia entre el precio final del bien y los costos de la cadena relacionados a este). “Mientras más alta sea la rentabilidad de la cadena de suministro, más exitosa será ésta. Dicho éxito debe medirse en términos de la rentabilidad y no en función de la ganancia de cada etapa.” (Chopra, S., Meindl, P., 2008). Esto quiere decir que en conjunto la cadena debe generar el mayor valor posible.

Como mencionan Camacho, Gómez y Monroy, “...se concluye que la cadena de suministro es tan fuerte como su eslabón más débil.”, la cadena de suministro necesita que todos sus elementos funcionen óptimamente para evitar pérdidas monetarias y de reputación.

Además, diferentes investigaciones destacan que la coordinación interfuncional y la visibilidad entre actores de la cadena son fundamentales para mejorar el desempeño logístico (Lu, 2011; Kim, 2014). El modelo de cadena de suministro resiliente busca adaptarse rápidamente ante interrupciones y cumplir con altos estándares de servicio al cliente (Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L., 2010).

Michna y Nielsen (2013) demuestran que una adecuada predicción de los tiempos de entrega y la gestión del lead time pueden mejorar la estabilidad del flujo logístico.

2.2.2. Cadena de suministro digital

Según Turban et al. (2018), la gestión electrónica del comercio permite integrar redes sociales, plataformas de venta y sistemas logísticos en una misma arquitectura digital, lo cual facilita la sincronización entre canales y reduce los errores de procesamiento. La cadena de suministro digital es una evolución de la cadena de suministro tradicional que integra tecnologías digitales, automatización y datos en tiempo real para coordinar, gestionar y optimizar el flujo de productos, información y servicios entre todos los eslabones: desde el proveedor hasta el cliente final.

La cadena digital funciona como una red interconectada, donde los sistemas tecnológicos permiten visualizar, anticipar y resolver problemas casi en tiempo real.

La cadena de suministro digital no solo representa una evolución tecnológica, sino una transformación profunda del modelo logístico tradicional hacia un ecosistema interconectado, dinámico y orientado a la resiliencia. Como lo plantea Cano (2022), “esta transformación ha sido impulsada por ,..., la necesidad de asegurar continuidad operativa frente a disrupciones. Sin embargo, digitalizar procesos no es garantía de estabilidad: cada avance tecnológico implica nuevas vulnerabilidades que deben ser gestionadas estratégicamente”.

De acuerdo con Cano, el éxito de una cadena digital no depende solamente de la velocidad o automatización, también depende de su capacidad de adaptarse y mantenerse ante eventos adversos. La cadena de suministros digital debe tratarse como un sistema inteligente, donde herramientas como el modelo D+2 y la integración omnicanal se fusionan con estrategias de gestión del riesgo para garantizar la estabilidad de la cadena digital y de los procesos que están incluidos en esta.

En ambientes digitales y modelos logísticos complejos, la cadena de suministro digital utiliza elementos estratégicos como la omnicanalidad, la consolidación de pedidos, los sistemas de gestión de pedidos (OMS), la gestión de relaciones con el cliente (CRM) y los Distributed Order Management (DOM). Asimismo, integra metodologías de mejora continua como Lean Six Sigma para reducir errores, mejorar tiempos y cantidades de entrega y elevar la satisfacción del cliente.

“El uso de sistemas ERP (Planificación de Recursos Empresariales), OMS (Sistemas de Gestión de Pedidos) y WMS (Sistemas de Gestión de Almacenes) dentro de estas cadenas permite integrar datos en tiempo real para reducir los errores de procesamiento y optimizar rutas de entrega” (Dubey, R., Gunasekaran, A., & Childe, S.J., 2020). Este entorno resulta ideal para estrategias como el modelo D+2, ya que permite manejar de manera flexible retrasos o errores en la migración de datos.

2.2.3. Cadena de valor de Porter

Podría definir la cadena de valor de Porter como la serie de actividades realizadas por una empresa, así como la relación entre estas. Dicha cadena permite identificar las actividades que generan mayor valor al cliente y cuáles pueden optimizarse para obtener una ventaja competitiva.

Las actividades de una empresa pueden agruparse en dos grandes categorías: actividades primarias y actividades de apoyo. Las actividades primarias son aquellas directamente relacionadas con la creación de valor para el cliente y el desarrollo del producto o servicio final. Entre las actividades primarias están: logística interna (recepción, almacenaje y manejo de materias primas), las operaciones, que se refieren a la transformación de insumos en productos terminados y la logística externa, enfocada en la distribución de los productos hacia el cliente final. Otras áreas importantes son el marketing y ventas, encargadas de posicionar el producto en el mercado y recibir demanda y finalmente el servicio postventa, que busca conocer el nivel de satisfacción del cliente y posibles comentarios y sugerencias que pueda tener.

Las actividades de apoyo son aquellas que apoyan en la realización de las actividades primarias. Entre las actividades de apoyo está la infraestructura, que engloba actividades de planificación, finanzas y contabilidad, así como la gestión general de la organización, también está la gestión del talento humano, que recluta, capacita y motiva al personal; el desarrollo tecnológico, que impulsa la innovación y mejora continua de procesos y productos; y la adquisición de insumos, responsable de la compra de materias primas, equipos y servicios necesarios para operar.

Para obtener ventajas competitivas, optimizar procesos y satisfacer la demanda de forma efectiva, las actividades primarias y de apoyo deben funcionar conjuntamente de manera óptima.

El objetivo es maximizar el valor entregado al cliente reduciendo costos u obteniendo ventaja competitiva. “Una empresa obtiene ventaja competitiva, desempeñando estas actividades más barato o mejor que sus competidores.” (Porter, M., 1985). (Ver figura 4).



Figura 4: Cadena de valor de Porter. *Elaboración propia*

2.2.4. Omnicanalidad

La omnicanalidad se ha convertido en un pilar fundamental en el ámbito del comercio electrónico y la logística moderna. Este enfoque plantea una integración plena y sin fisuras de todos los canales de contacto y venta que una empresa ofrece, incluyendo tiendas físicas, plataformas web, aplicaciones móviles, redes sociales, call centers y aplicaciones de mensajería como WhatsApp.

A diferencia de modelos anteriores como la multicanalidad, donde los canales operan de manera independiente, la omnicanalidad se basa en la coordinación sincrónica de todos los canales de comunicación y conversión, con el objetivo de ofrecer una experiencia de compra uniforme, continua y personalizada al cliente, sin importar por qué medio inicia o concluye su proceso de compra.

“El comprador actual ya no sólo tiene diferentes alternativas para realizar sus compras, sino que las puede simultanear: ha pasado de ser multicanal a ser omnicanal” (Aparicio G., Zorrilla P., 2015). En otras palabras, el consumidor moderno no busca simplemente múltiples opciones

de contacto, sino una experiencia integrada, donde pueda comenzar una compra en un canal y finalizar en otro sin interrupciones ni fricciones.

Implementar una estrategia omnicanal implica no solo tener presencia en múltiples canales, sino también contar con sistemas que permitan una visión unificada del cliente, integraciones de datos en tiempo real, automatización de procesos y adaptabilidad del sistema comercial frente a las preferencias del usuario. “La logística omnicanal permite una mayor flexibilidad y eficiencia en el sector retail” (Téllez N., Gázquez J., 2023). Esta capacidad de integración es precisamente la que permite optimizar procesos como la gestión de pedidos, el seguimiento de envíos y la atención postventa.

La implementación de la omnicanalidad ofrece múltiples ventajas para las empresas que buscan adaptarse al mercado cambiante y responder eficientemente las expectativas de los consumidores a través de todos los canales. Una ventaja del enfoque omnicanal es que fomenta la fidelización del cliente, ya que les proporciona una experiencia fluida y personalizada que mejora la opinión del cliente.

Diversos estudios han señalado que los consumidores de empresas que tienen un entorno omnicanal tienden a gastar más en comparación con quienes solo interactúan a través de un canal de venta. El 86 % de los consumidores afirma estar dispuesto a pagar más si se les garantiza una experiencia de compra más cómoda, coherente y eficiente. Tal como lo plantean Brynjolfsson, Hu y Rahman (2013), “las estrategias omnicanal pueden elevar las tasas de conversión al permitir que el cliente compre cómo y cuándo quiera, lo cual es crucial en un entorno digital competitivo”.

Un entorno omnicanal también beneficia a la reputación de la marca, al tener una experiencia de compra positiva, un cliente puede recomendar dicha marca y generarle crecimiento y posicionamiento favorable. Gracias a la omnicanalidad el valor que percibe un cliente ya no solo depende del producto, si no también de como es entregado, como es apoyado el cliente en cada paso del proceso, etc.

Otro beneficio de la omnicanalidad es que permite a las empresas tener más información de sus clientes. Como destacan Téllez y Gázquez (2023), “la compañía omnicanal obtiene una valiosa información sobre los clientes al integrar toda la información de sus comunicaciones... Permite conocer mejor a los clientes, anticiparse a sus necesidades y llegar a ofrecerles más de lo que esperan”. Esta inteligencia comercial no solo enriquece el conocimiento del consumidor, sino que también habilita procesos de personalización avanzada.

Otro punto a favor es la rapidez en la atención, ya que contar con múltiples canales disponibles permite a las empresas ofrecer respuestas inmediatas, lo que fortalece la relación con el cliente y se convierte en una ventaja competitiva. Neira (2002) ya advertía que ofrecer soluciones rápidas es clave para destacar frente a la competencia, especialmente en mercados donde la inmediatez es cada vez más valorada.

Sin embargo, la implementación de una estrategia omnicanal también conlleva desafíos importantes. Uno de los principales es el alto costo de implementación, ya que integrar plataformas tecnológicas, capacitar adecuadamente al personal y mantener una infraestructura operativa sólida requiere una inversión considerable. Según Chopra y Meindl, este tipo de integración representa un compromiso financiero que muchas empresas deben evaluar cuidadosamente.

Además, la gestión interna puede volverse compleja, dado que la coordinación entre distintos canales y equipos puede entorpecer los flujos de trabajo y afectar la eficiencia operativa. Kotler y Keller (2016) subrayan que, ante una estrategia omnicanal, es fundamental evitar la dispersión y centrarse en un número manejable de canales idealmente entre dos y cuatro para mantener un control adecuado y asegurar la calidad del servicio en cada uno.

Otra dificultad radica en la posible falta de conexión entre plataformas. Si los sistemas que sustentan los distintos canales no están correctamente integrados, pueden generarse errores como pedidos duplicados, inconsistencias en la visibilidad del inventario o retrasos en la entrega, lo que repercute negativamente en la experiencia del cliente y en la reputación de la empresa.

Asimismo, las barreras generacionales representan un obstáculo a considerar. Algunos segmentos del mercado, especialmente personas adultas mayores, pueden tener dificultades para interactuar fluidamente entre diversos canales, lo cual podría reducir su satisfacción o incluso excluirlos de la experiencia omnicanal si no se contemplan alternativas accesibles y fáciles de usar.

Finalmente, no se puede obviar el riesgo tecnológico que implica depender fuertemente de sistemas digitales. Como advierte Brynjolfsson, al sustentarse en plataformas digitales para las operaciones de venta y la gestión de datos, las empresas también se exponen a ciberataques, vulnerabilidades del sistema o fallas técnicas que podrían comprometer la integridad de la información tanto de los clientes como de la propia organización. Por tanto, hablar de omnicanalidad implica, inevitablemente, abordar también el tema de la ciberseguridad como parte integral del diseño de esta estrategia.

2.2.5. Multicanalidad

La multicanalidad funciona de forma similar a la omnicanalidad, es una estrategia en la que una empresa puede recibir pedidos desde más de un canal de venta o plataforma, permitiéndole al cliente elegir la plataforma que le convenga más. Sin embargo, en la multicanalidad los canales de venta existen independientemente, en otras palabras, no están interconectados como en la omnicanalidad, lo que significa que el cliente debe mantener su pedido en el mismo canal o de lo contrario, lo perderá.

La estrategia multicanal busca aumentar el alcance de la marca gracias a la presencia en distintos medios. Esto representa una herramienta para empresas que quieren adaptarse al mercado diverso y creciente sin necesidad de integrar todos los canales de venta o comunicación como en la omnicanalidad.

La multicanalidad ayuda a la empresa a aumentar su visibilidad en diversos espacios y a estar presente en diferentes medios que apoyan a relacionarse con el público objetivo, generando fidelización al mejorar la percepción de la marca como una marca accesible, versátil y cercana.

Otra ventaja fundamental es la flexibilidad que brinda al consumidor. Según Verhoef, Kannan y Inman (2015), “el cliente tiene más opciones para interactuar con la marca según sus necesidades o contextos, lo que mejora la satisfacción”. En un mundo donde el cliente valora la libertad de elección, la multicanalidad permite que la interacción con la empresa se adapte a su ritmo y conveniencia, ya sea en tienda física, por teléfono, por web o a través de redes sociales. Esta personalización de servicio aumenta la comodidad del consumidor y, como mencioné, su percepción de la empresa.

Finalmente, la multicanalidad puede agilizar los procesos de venta, especialmente cuando se identifican los canales más eficientes para cada tipo de cliente. Por ejemplo, algunos compradores prefieren cerrar una transacción rápidamente vía ecommerce, mientras que otros valoran el contacto personal o la asesoría directa antes de tomar una decisión. Al diversificar los canales, la empresa tiene más posibilidades de satisfacer estas diferencias sin fricciones, acelerando el ciclo de venta y aprovechando mejor cada oportunidad comercial.

La multicanalidad presenta varias desventajas importantes. Una de las principales es la falta de integración entre canales, lo que puede generar experiencias inconsistentes para el cliente, ya que cada canal suele operar de forma independiente (Verhoef, Kannan & Inman, 2015). Gestionar inventarios separados para cada canal puede generar errores en disponibilidad de productos o costos innecesarios (Brynjolfsson, Hu & Rahman, 2013). Como resultado, el cliente percibe una experiencia incompleta o por partes, con diferencias en precios, promociones o políticas de atención.

2.2.6. Consolidación de Pedidos

La consolidación de pedidos consiste en agrupar mercancías para crear una sola unidad de carga a expedir, en otras palabras “este procedimiento trata de organizar y clasificar los pedidos antes de expedirlos, agrupándolos por destino final”. (Mecalux, 2022). Una de las prioridades de cualquier empresa es asegurar la correcta consolidación y distribución de los pedidos para garantizar entregas sin retrasos ni errores.

“Una de las prioridades de cualquier empresa es asegurar la correcta consolidación y distribución de los pedidos para garantizar entregas sin retrasos ni errores. Esta estrategia logística resulta especialmente relevante en entornos multicanal y omnicanal, donde los pedidos provienen de múltiples fuentes y deben coordinarse con eficiencia” (Van Belle, J., Valckenaers, P., & Cattrysse, D., 2012).

La principal razón de la consolidación de pedidos es disminuir el costo de transporte y eliminar desplazamientos innecesarios al entregar pedidos estratégicamente reunidos en cada carga. Para que esto funcione, los pedidos generados en los diferentes canales de venta deben ser registrados en un solo sistema (por ejemplo, un Order Management System, OMS), esto hace que la integración en una misma orden de reparto sea más sencilla. La consolidación puede darse si los pedidos cumplen con ciertos criterios logísticos como la cercanía geográfica de las direcciones de destino y la fecha de entrega de los pedidos.

Asimismo, Ladva, Shukla y Vaghela (2024) destacan que una adecuada consolidación contribuye al cumplimiento de niveles de entrega al cliente al reducir las fallas de entrega por reintentos logísticos.

La consolidación de pedidos se ha convertido en una práctica logística clave para mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos en las cadenas de suministro modernas. Esta estrategia consiste en agrupar varios pedidos con características similares, ya sea por destino, tipo de producto o ventana de entrega, con el fin de optimizar los procesos de preparación, expedición y transporte. Como lo señala Galiana (2024), consolidar pedidos “promueve la optimización de recursos en las etapas de expedición y envío de mercancía a almacenes, centros de distribución o clientes finales”, al reducir la duplicidad de esfuerzos y aprovechar mejor las capacidades de carga.

Uno de los principales beneficios de la consolidación es la reducción de los costos de envío. Al enviar mayores volúmenes en menos viajes, las empresas disminuyen los gastos asociados al transporte, como combustible, peajes o personal logístico. Esto también conlleva una mejora en planificación de rutas y manejo de recursos.

Otra de las ventajas de la consolidación de pedidos es la reducción del impacto ambiental. Según el estudio de Peláez-Arenas y Ruhl (2023), al reducir la cantidad de viajes requeridos y aumentar la tasa de llenado de los vehículos, se nota una mejora en la eficiencia energética del sistema logístico, lo que se traduce en una reducción de gases contaminantes y una reducción en la huella de carbono. De esta forma, la consolidación se alinea con los objetivos de sostenibilidad que muchas empresas buscan incorporar en sus operaciones.

La consolidación de pedidos también facilita la automatización de procesos mediante sistemas ERP (Enterprise Resource Planning). Gracias a la digitalización de los pedidos, los softwares de gestión pueden programar automáticamente la consolidación más eficiente, ajustando tiempos de envío y prioridades de entrega en función de la disponibilidad y la demanda. Esto no solo mejora la precisión operativa, sino que también libera tiempo para que los equipos humanos se concentren en tareas de mayor valor estratégico.

En conjunto, la consolidación de pedidos mejora la eficiencia de la cadena logística y fortalece la integración tecnológica del sistema de distribución, definiéndose como una herramienta fundamental en el entorno empresarial actual.

La consolidación de pedidos es tan valorada en el ámbito actual ya que permite combinar envíos que vienen de uno o varios proveedores, optimizando recursos y costos.

El proceso de consolidación puede enfrentar errores e ineficiencias debido a diversas causas, entre las que destacan fallas en la integración de sistemas, captura errónea de datos por parte de los operadores, incompatibilidad de formatos o versiones entre plataformas tecnológicas y una configuración incorrecta de las reglas de agrupación o validación. Dichos errores pueden afectar la precisión y eficacia del proceso, así como los resultados, requiriendo atención cuidadosa para minimizar su impacto.

Como señala IBM (2024), “cada punto en el recorrido representa una oportunidad para brindar una excelente experiencia al cliente y aumentar la retención y los ingresos”. Una correcta consolidación es, por tanto, una herramienta clave para ofrecer esa experiencia fluida que hoy en día se espera en cualquier entorno omnicanal.

2.2.7. Gestión de relaciones con el cliente (CRM)

“Es preciso pues que las organizaciones consideren y den mayor valor a la persona que hay detrás de la transacción, es decir, es fundamental que se haga un registro de las acciones desarrolladas por lo clientes en las negociaciones y de las interacciones que se tengan con el servicio. Las organizaciones que realizan un examen exhaustivo a tal información humana podrán tener una mayor comprensión y gran posibilidad de predecir como es el comportamiento de los clientes” (Agudelo C, Saavedra M, 2013). El CRM no sólo reúne información, una de sus muchas funciones es comprender e incluso predecir el comportamiento de los clientes.

La gestión de relaciones con el cliente (Customer Relationship Management, CRM) es una estrategia centrada en el cliente que combina procesos, personas y tecnología para entender mejor sus necesidades y mejorar su experiencia. Según Buttle y Maklan (2019), el CRM proporciona una visión completa de cada cliente, permitiendo personalizar la comunicación, los productos y los servicios ofrecidos, lo cual genera un vínculo sólido con el cliente.

En la inmensa mayoría de las empresas, los clientes se diferencian en numerosas características determinantes de su comportamiento y actitud hacia la compra. En el ámbito del comercio estas diferencias pueden provenir de la utilización de los diferentes canales offline (tiendas físicas) y online (páginas web, etc.), la demanda de servicio de atención al cliente, quejas y reclamaciones, etc., que pueden variar ampliamente. Como consecuencia de estos y otros factores, los clientes varían muchísimo en cuanto al valor que representan o pueden aportar en su relación.

El principio general del CRM consiste en centralizar el máximo de información estructurada sobre el cliente, para anticipar mejor las acciones a desarrollar, así como los canales de venta con mayor probabilidad de atracción de nuevos clientes.

En modelos como el D+2, donde se requiere identificar rápidamente los pedidos con errores, el CRM permite identificar la causa del problema, ya sea una orden incompleta, un cambio de canal de contacto, o una dirección incorrecta. Esto permite corregir el pedido de manera oportuna antes del corte operativo. Como señalan Ngai, E. W. T., Xiu, L., y Chau, D. C. K. (2009), “la efectividad de un CRM radica en su capacidad de facilitar interacciones basadas en datos precisos, brindando una experiencia más relevante y eficaz al cliente.”

2.2.8. Sistemas de Gestión de Pedidos (OMS)

Un Sistema de Gestión de Pedidos (Order Management System, OMS) es una plataforma tecnológica que permite controlar y coordinar el ciclo completo de vida de un pedido, desde su recepción hasta su entrega final. Este tipo de sistema juega un papel fundamental en la logística moderna, ya que proporciona visibilidad, trazabilidad y control sobre cada etapa del proceso, especialmente cuando los pedidos provienen de múltiples canales.

“Un sistema OMS le permite a las empresas gestionar todo el proceso de cumplimiento, desde la recogida de pedidos, el inventario y la visibilidad de la entrega hasta la disponibilidad del servicio y la elaboración de informes” (Oracle).

Además, “un OMS permite una mejor gestión de devoluciones y facilita la toma de decisiones basada en datos, contribuyendo a la eficiencia operativa y a la reducción de costos logísticos” (Piñeiro-Otero & Martínez-Rolán, 2016).

Fluent Commerce (2023) explica que la diferencia entre un sistema DOM y OMS radica en el nivel de control sobre la asignación de inventario, ya que un DOM reduce la distancia entre el pedido y el cumplimiento, ayudando a disminuir costos logísticos y emisiones de carbono.

En este sentido, un OMS no solo gestiona información logística, sino que también incorpora elementos comerciales, fiscales y de atención al cliente. En otras palabras “un OMS actúa como un conector entre los sistemas de back-end (como WMS o ERP) y los puntos de contacto con el cliente, facilitando la orquestación eficiente del pedido, independientemente del canal de origen. Esto lo convierte en un habilitador clave de la experiencia del cliente, especialmente en ecosistemas digitales complejos” (Xu, X., Zhao, J. L., & Sun, S., 2019).

Alt, Gizanis y Legner (2005) destacan que la colaboración interorganizacional en la gestión de pedidos es clave para estandarizar procesos y asegurar la interoperabilidad entre distintos sistemas empresariales. Similarmente, Abid, D’Amours y Montreuil (2004) sostienen que la gestión colaborativa de pedidos en entornos distribuidos mejora la coordinación entre plantas y centros de distribución, favoreciendo la visibilidad de toda la cadena de valor.

Asimismo, Yu y Ramanathan (2012) destacan que un OMS eficiente permite realizar de forma más sencilla, determinar el centro de distribución óptimo reduciendo así los tiempos de entrega y los costos logísticos totales.

Entre los datos clave que administra un OMS se encuentra, en primer lugar, la información del cliente, la cual incluye nombre, dirección de entrega, datos de contacto e historial de compras. Estos elementos permiten darle una identidad única al cliente, anticiparse a sus necesidades futuras y mejorar su experiencia.

Asimismo, el sistema centraliza los detalles del pedido, como los productos solicitados, sus cantidades, precios unitarios, descuentos aplicados y el monto total. Esta información es esencial para llevar un control preciso del inventario y para coordinar las actividades logísticas involucradas en la preparación y envío de los productos.

Otro componente manejado en los OMS es la información fiscal y de facturación del cliente. El poder manejar esta información es necesario para cumplir con las normativas legales y acelerar procesos contables.

El OMS monitorea constantemente el estado del pedido, proporcionando visibilidad en tiempo real sobre si un pedido está siendo procesado, se encuentra en tránsito, ha sido entregado o si fue cancelado o devuelto. El monitorear el estado de un pedido permite identificar cuellos de botella y darle más visibilidad al cliente.

Un OMS puede incorporar retroalimentación de los clientes sobre su experiencia de compra, como el servicio recibido o las condiciones del pedido. El recibir retroalimentación y comentarios es importante para implementar mejoras en el sistema.

La administración correcta de estos datos por parte de un OMS agiliza los procesos internos de la empresa y optimiza la experiencia del cliente, asegurando una operación más ágil, integrada y centrada en el usuario. Tinghan Ye, Hijazi y Van Hentenryck (2025) proponen el uso de distribuciones predictivas para mejorar el tiempo de cumplimiento de pedidos, dando mayor precisión a la planeación de entregas y a la toma de decisiones logísticas.

Existen varios softwares conocidos que ofrecen funcionalidades OMS, entre ellos:

- Zoho Inventory: Enfocado en inventario y pedidos para PyMES
- Salesforce OMS: Integrado al CRM Salesforce, ideal para entornos omnicanal
- Extensiv Order Manager: Popular en comercio electrónico con múltiples canales,
- ShipStation: Enfocado en envíos y cumplimiento desde distintos marketplaces

En conclusión, implementar un OMS impacta positivamente en la calidad de atención al cliente, la eficiencia logística y la capacidad de respuesta ante errores. En el caso del sistema D+2, contar con un OMS adecuado permite identificar, de manera oportuna, los pedidos que requieren intervención manual o presentan errores de sincronización, facilitando su corrección antes de que sean reprogramados.

2.2.9 Lean Six Sigma

Lean Six Sigma es una metodología de mejora continua que integra dos enfoques: Lean, enfocado en eliminar desperdicios, y Six Sigma, centrado en reducir la variabilidad y los defectos. Su objetivo es mejorar la eficiencia, calidad y satisfacción del cliente mediante procesos más rápidos y controlados, ya que busca “mejorar la velocidad y la calidad de los procesos en organizaciones de servicios y manufactura” (George, 2003).

Se implementa comúnmente a través del ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), el cual permite identificar problemas, analizar sus causas y asegurar mejoras sostenibles, dado que “DMAIC proporciona un enfoque disciplinado para la mejora de procesos basado en datos” (Pyzdek & Keller, 2014).

Entre sus características principales destaca su enfoque en el cliente, orientando los procesos a generar valor real. También promueve la eliminación de desperdicios y la optimización de recursos, ya que “el pensamiento Lean se centra en la eliminación sistemática de desperdicios en los procesos” (Womack & Jones, 2003). Asimismo, se basa en el uso de datos y herramientas estadísticas para reducir la variabilidad y mejorar la consistencia de los resultados, impulsando una cultura de mejora continua.

En este trabajo, Lean Six Sigma se relaciona con la optimización del flujo de pedidos y la reducción de pérdidas en la cantidad de pedidos, al proporcionar herramientas para mejorar procesos y establecer controles más eficientes.

2.2.10 Aspectos Clave de Lean Six Sigma en el Procesamiento de Pedidos Multicanal

En el contexto del procesamiento de pedidos multicanal, la metodología Six Sigma permite integrar y mejorar operaciones que abarcan diversos canales, como Call Centers, sitios web, aplicaciones móviles y tiendas físicas.

Eliminación de Desperdicios (Lean):

Defectos: Resolver problemas como pedidos incompletos o incorrectos causados por errores manuales o fallas en la migración de datos entre sistemas como Salesforce (CRM) y plataformas logísticas (SAP, Frog).

Espera: Reducir los tiempos de entrega reduciendo el tiempo de transferencias entre las etapas de generación, procesamiento y cumplimiento de pedidos.

Sobrepromocionamiento: Evitar revisiones redundantes o esfuerzos duplicados al consolidar pedidos de múltiples canales.

Reducción de la Variabilidad (Six Sigma):

Precisión de Datos: Mejorar la calidad de la migración y sincronización de información entre plataformas para garantizar un proceso constante.

Estabilidad del Proceso: Estandarizar los flujos de trabajo en todos los canales para garantizar resultados predecibles, sin importar la fuente del pedido.

Recordemos la solución propuesta en este proyecto: el sistema D+2.

El D+2 es una estrategia logística en la cual los pedidos realizados por los clientes son programados para entrega dos días después de la realización del pedido, es decir, al segundo día hábil posterior a la creación del pedido (también denominado como “pasado mañana”). Esta medida se aplica gracias a la necesidad operativa de ampliar el margen de reacción ante fallas de sincronización entre el CRM y el ERP, errores de captura o validación de datos, entre otros contratiempos en sistemas logísticos complejos.

Muchas empresas operan bajo un modelo de entrega inmediata o al día siguiente (modelo D+1), lo cual implica un margen operativo mucho más ajustado. Existen procesos intermedios que requieren verificación manual o corrección de errores, como sucede con la migración entre sistemas CRM y logísticos, el margen de menos de un día resulta insuficiente para garantizar un cumplimiento efectivo.

El cambio a D+2 no solo funciona como una solución a un problema, sino una solución diseñada para mejorar la eficiencia del flujo de pedidos. El D+2 busca reducir la pérdida de pedidos y minimizar los retrasos de entrega causados por errores en la migración automatizada de plataformas como Salesforce hacia softwares logísticos como Frog.

Para entender en profundidad la funcionalidad y pertinencia del modelo D+2, es indispensable analizar los conceptos que interactúan de manera directa con él dentro de la cadena de suministro moderna. Entre estos destacan la omnicanalidad, la consolidación o conjunción de pedidos, los sistemas de gestión de pedidos (OMS), los sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM), así como metodologías de mejora continua como Lean Six Sigma.

La literatura revisada y los conceptos mencionados en este capítulo no solo fundamentan la aplicación del modelo D+2, sino que sienta las bases para futuras investigaciones que midan el impacto directo a la eficiencia operativa, así como el efecto de la medida a la experiencia del cliente. En los siguientes capítulos se hablará del proceso de revisión de datos históricos y resultados obtenidos tras la aplicación del modelo D+2 así como la aplicación de otras medidas correctivas.

Capítulo 3 - Desarrollo de la investigación

Como mencioné al principio del documento, se utilizará la metodología Lean Six Sigma.

“El Lean Six Sigma es un enfoque integrado y completo para mejorar la eficiencia operacional y la calidad. Combina dos metodologías distintas, Lean y Six Sigma, para crear un sólido marco de mejora continua” (Kaizen Institute, 2022).

“Lean Six Sigma es un sistema de gestión de procesos que permite a las organizaciones lograr esto mediante la combinación de Lean, que se enfoca en la reducción de costos, con Six Sigma, que se centra en la mejora de la calidad” (Franchetti, M., 2015).

Su objetivo es optimizar procesos, reducir defectos y mejorar la eficiencia, logrando un enfoque más ágil y de alta calidad en las operaciones de una empresa, enfocándonos en la parte de reducir defectos, la selección de esta metodología es la adecuada.

Específicamente se utilizará el proceso DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

Definir: Definir y aclarar el objetivo, con un enfoque centrado en los clientes finales. Establecer el equipo de trabajo, incluyendo al liderazgo ejecutivo.

Medir: Definir el estado actual y procesos involucrado. Elaborar un diagrama de flujo del proceso para entender bien el mismo; identificar cuellos de botella del procesos y recopilar y mostrar datos, incluyendo tiempos de proceso, recursos requeridos y estadísticas del proceso.

Analizar: Identificar las causas raíz de la no migración de pedidos mediante herramientas como los 5 porqués, diagrama de Ishikawa y análisis de datos. Evaluar fallas en la captura de información, problemas de integración entre sistemas (CRM–ERP) y tiempos de espera en el proceso.

Mejorar: Generar ideas que incluyan métodos para mejorar los porcentajes de migración y entrega de pedidos, así como la mejora en las opiniones de los clientes. Realizar experimentos y revisar los procesos mejorados.

Controlar: Desarrollar un plan de control monitoreando el desempeño del proceso e implementar medidas de solución a problemas que el proceso pueda presentar.

3.1. Definir

Para comprender mejor el proceso de migración de datos, se realizó la metodología del diagrama Swimlane (figura 5).

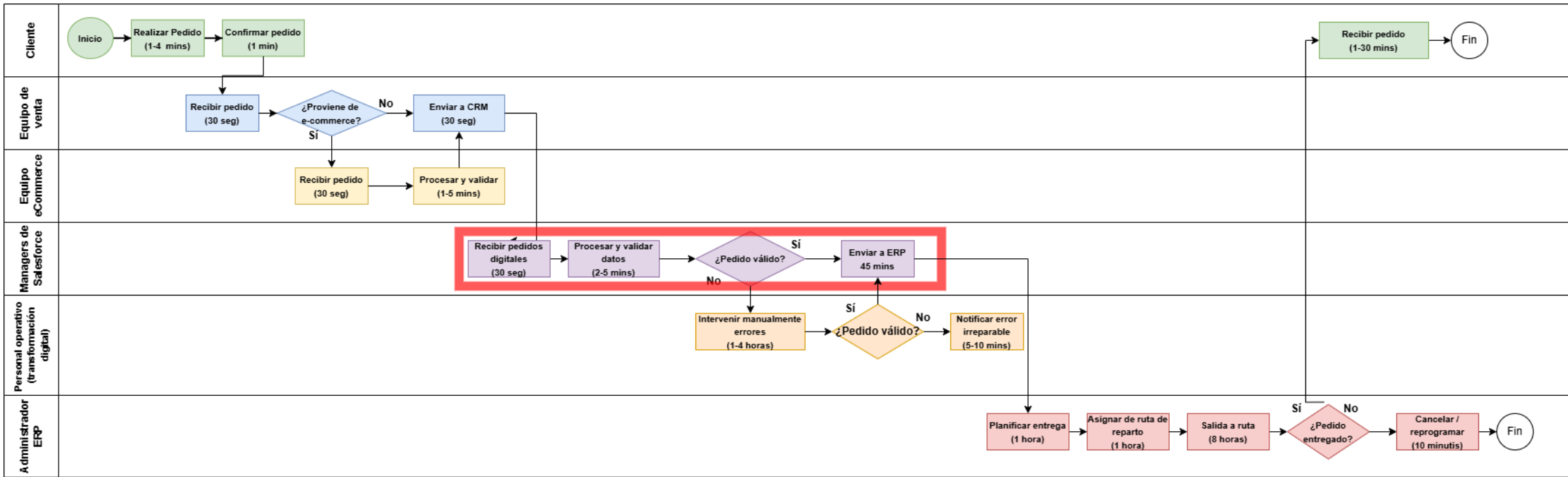


Figura 5: Metodología Swimlane del proceso de migración de pedidos digitales. *Elaboración propia (3 de agosto 2025)*

Se realizó un diagrama Swimlane para representar el proceso desde la recepción de pedidos de los diferentes canales de venta hasta la entrega y recepción de estos (ver figura 5). En el diagrama Swimlane podemos observar el proceso de recepción y entrega de un pedido, desde la creación de este a través de diferentes canales de venta, pasando por los diferentes softwares como Magento, Salesforce y Frog, hasta llegar al smartphone de los repartidores, terminando en las casas o negocios de los clientes.

El cliente realiza el pedido en el canal de venta de su preferencia, recibe una confirmación de compra, así como un ticket. Dicho pedido migra a Salesforce, donde el propio CRM valida los datos del cliente, así como del pedido. Si dichos datos son válidos, el sistema del CRM se enlaza con el ERP, migrando el pedido. En caso de no ser válido, el pedido no migra al ERP y deben realizarse soluciones manuales (conocidos como *workarounds*). Si el pedido no tiene una solución manual, debe reportarse al equipo correspondiente para el seguimiento y solución de este. Una vez que los pedidos llegaron al ERP, se enlazan con el smartphone del líder de ventas, quien recibe los pedidos para la elaboración de rutas de entrega.

Volviendo a la figura 5 la problemática se ve representada por el bloque color rojo; dicho bloque representa la fase del CRM, en el que se reciben todos los pedidos generados sin importar la procedencia. En el CRM es donde ocurre el error de sincronización con el ERP (el siguiente paso en la migración de los pedidos). Esto se debe a deficiencias en los datos del cliente, tales como datos personales y de su dirección, así como datos del pedido y rutas de entrega de estos.

Título	Mejora en la migración de pedidos mediante la metodología DMAIC
Fecha de inicio	Enero 2025
Fecha de término	Junio 2025
Project Manager	Administradora de Transformación Digital
Problema	Existe un alto porcentaje de fallas en la migración de pedidos entre el CRM (Salesforce) y el ERP (Frog), donde aproximadamente entre el 20% y 30% de los pedidos no se transfieren correctamente, generando retrasos, pérdidas económicas y afectaciones en el nivel de servicio al cliente.
Objetivo del proyecto	Reducir el porcentaje de pedidos no migrados a niveles cercanos al 2% mediante la implementación de un sistema D+2 que permita mejorar la gestión, seguimiento y procesamiento de pedidos.
Alcance	Incluye el proceso desde la recepción de pedidos en canales digitales (web, WhatsApp, call center) hasta su migración al ERP. Se enfoca principalmente en la etapa del CRM, donde ocurre la falla de sincronización.
Justificación del proyecto	Las fallas en la migración impactan directamente en ingresos, eficiencia operativa y satisfacción del cliente, por lo que es necesario mejorar la confiabilidad del proceso y reducir pérdidas.
Partes interesadas (Stakeholders)	Áreas involucradas directamente en el proyecto: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de la Información • Transformación Digital • Ventas • Logística • eCommerce
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de pérdidas de pedidos • Mejora en tiempos de entrega • Mayor eficiencia operativa • Incremento en la satisfacción del cliente
Medidores de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • % de pedidos migrados automáticamente • % de pedidos no migrados • Cantidad de dinero perdido • Cantidad de pedidos recibidos

Figura 6: Project Charter. *Elaboración propia*

Realizando un Project Charter (figura 6) se puede comprender mejor el panorama general del proyecto, sabiendo así cual es la importancia del proyecto y de este documento para la eficiencia del proceso de recepción y entrega de pedidos.

Al momento de analizar las causas del bajo porcentaje de entrega de los pedidos, se identificó que el principal problema era un alto porcentaje de fallas en la migración automática de pedidos. Aproximadamente el 20% de las órdenes registradas en Salesforce no lograban transferirse correctamente a Frog, lo que generaba interrupciones en el proceso de migración de pedidos hasta los centros de distribución y contribuía al incumplimiento de los tiempos de entrega especificados para los clientes. Estas fallas en la integración entre plataformas no solo provocaban demoras, sino que también generaban pérdidas monetarias significativas.

Se estima que entre el 20% y el 30% de los pedidos totales se veían afectados por errores en la consolidación de datos, lo que impactaba directamente en los ingresos de la empresa y reducía la aceptación del cliente.

Al realizar reportes End-to-End con información de Salesforce (nuestro CRM), se pudo identificar que el porcentaje de pedidos no migrados rondaba el 20%. Dicho porcentaje representa una gran causa de la baja eficiencia de entrega. Los reportes End-to-End permitieron observar el estado completo del proceso de migración de pedidos, desde la recepción del pedido en los canales de venta hasta su entrega final, revelando las causas de la falla en la migración de los pedidos.

3.2. Medir

Con el propósito de evaluar el desempeño del proceso de migración de pedidos, se empleó como fuente principal de información una serie de reportes generados en la plataforma Salesforce, correspondientes al mes de julio de 2024. Dichos reportes permitieron realizar un seguimiento detallado del flujo operativo, desde el momento en que los pedidos son recibidos a través de los distintos canales de venta hasta su transferencia al sistema ERP Frog, y finalmente, su entrega efectiva al cliente final.

Es importante destacar que el modelo D+2, una estrategia diseñada para mejorar los tiempos de entrega y aumentar los porcentajes de migración y de entrega de pedidos, comenzó a implementarse el 14 de enero del 2025. Esta medida busca optimizar el desempeño operativo, reducir los retrasos en el procesamiento de pedidos y fortalecer la experiencia general del cliente, buscando con ello incrementar la competitividad de la empresa frente a los desafíos del entorno comercial.

En el marco de este proyecto, el principal indicador utilizado para medir el rendimiento del sistema fue el porcentaje de pedidos no migrados entre el sistema de gestión de relaciones con el cliente (CRM) y el sistema de gestión de órdenes de compra (ERP). Durante el mes de julio de 2024, dicho indicador alcanzó un 22.15%, cifra que representa 3,062 pedidos que no lograron completar correctamente su proceso de migración. Este porcentaje se encuentra ilustrado en la figura 7.

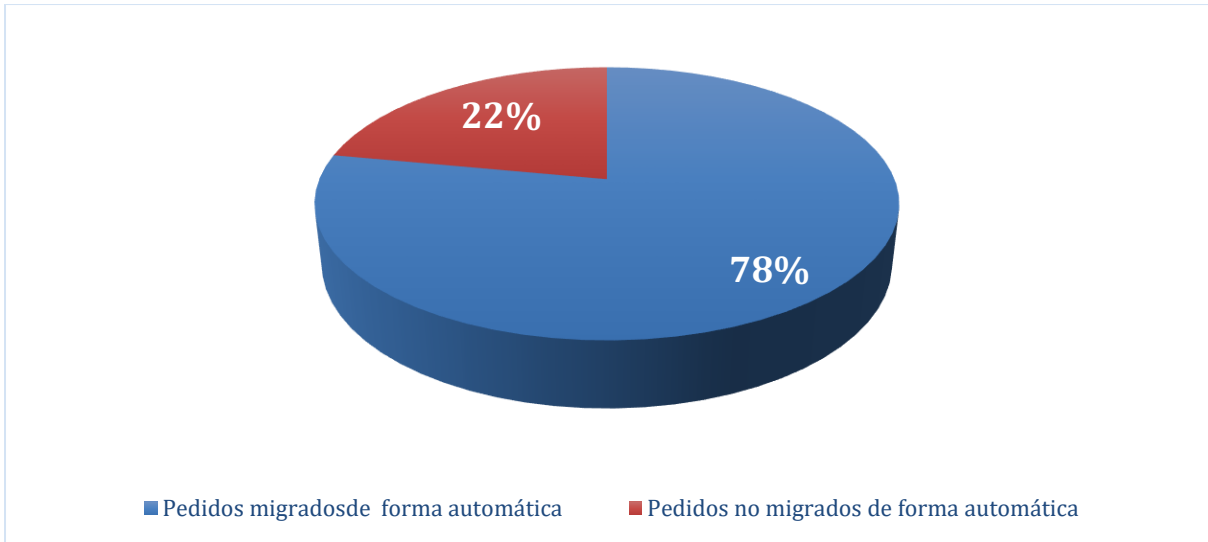


Figura 7: Pedidos migrados y no migrados para julio 2024, previo a las mejoras hechas en el proyecto. *Elaboración propia*

Para el mismo mes de julio, se realizó la medición de los pedidos migrados manualmente, con un total de 1,225 pedidos migrados mediante intervención manual, dejando un total neto de 1,837 pedidos no migrados o perdidos.

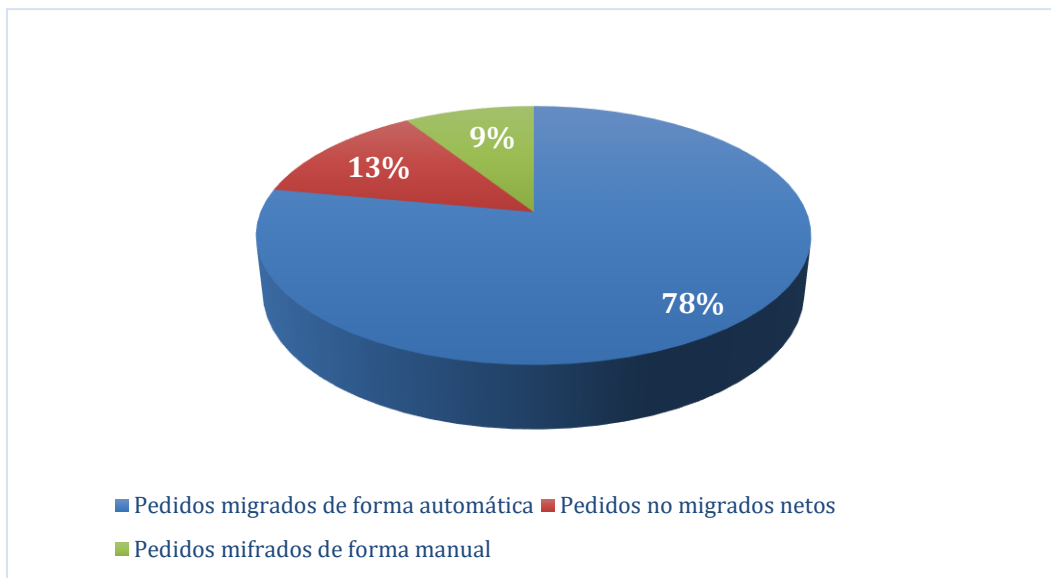


Figura 8: Pedidos migrados y no migrados para julio 2024, con intervención manual. *Elaboración propia*

Perder el 13% de pedidos en la migración de un CRM a un ERP es inaceptable, por lo que la medida de aplicar intervenciones manuales por sí sola no es suficiente.

3.3. Analizar

La problemática identificada no solo se debía a las fallas en la migración de pedidos entre plataformas, sino también a diversos factores operativos y técnicos que agravaban la situación.

Uno de los principales obstáculos eran las limitaciones del horario laboral del personal encargado de corregir manualmente los errores de migración. Este equipo contaba con un horario restringido, debido a múltiples actividades a realizar, lo que impedía atender los pedidos no migrados generados fuera de dicho lapso. La situación empeoraba cuando se generaban pedidos con entrega al día siguiente, ya que, al no detectarse a tiempo, dichos pedidos no podrían ser enviados en la fecha prometida.

Otra causa de los errores en migración de pedidos se debe a la captura incorrecta o incompleta de datos en canales de venta o entrada. Con frecuencia los pedidos presentaban errores en campos esenciales como el número telefónico o dirección del cliente, lo que impedía su validación y la migración del pedido al ERP. Estos pedidos exigían una intervención manual para su posterior migración, lo que reducía la eficiencia general del proceso.

A ello se sumaban incompatibilidades técnicas entre Salesforce y Frog, las cuales dificultaban la consolidación de la información de los pedidos. Estas discrepancias se relacionaban con versiones desactualizadas de las plataformas, estructuras de datos no alineadas y estados de sincronización mal definidos, factores que obstaculizaban la correcta integración de la información y generaban inconsistencias en el traspaso de datos entre sistemas.

Se identificó que el problema provenía de una combinación de deficiencias logísticas y fallas en la migración de pedidos entre el CRM y el ERP. Estas deficiencias afectaban el desempeño del proceso de entrega, al generar una baja trazabilidad en las órdenes de venta.

Tras un riguroso análisis de las órdenes no migradas, se llegó a la conclusión de que los errores más frecuentes en los pedidos digitales se encontraban en tres campos principales: los datos del cliente, la dirección de entrega y la información del pedido. La identificación de este problema permitió diseñar estrategias orientadas a mejorar la calidad de los datos y la confiabilidad de la migración entre plataformas.

El diagrama de los 5 porqués, junto con el diagrama de Ishikawa, ayudan a encontrar la causa raíz y los problemas en diferentes áreas que contribuyen a la formación del problema. Esto da mayor visibilidad para saber qué puntos atacar.

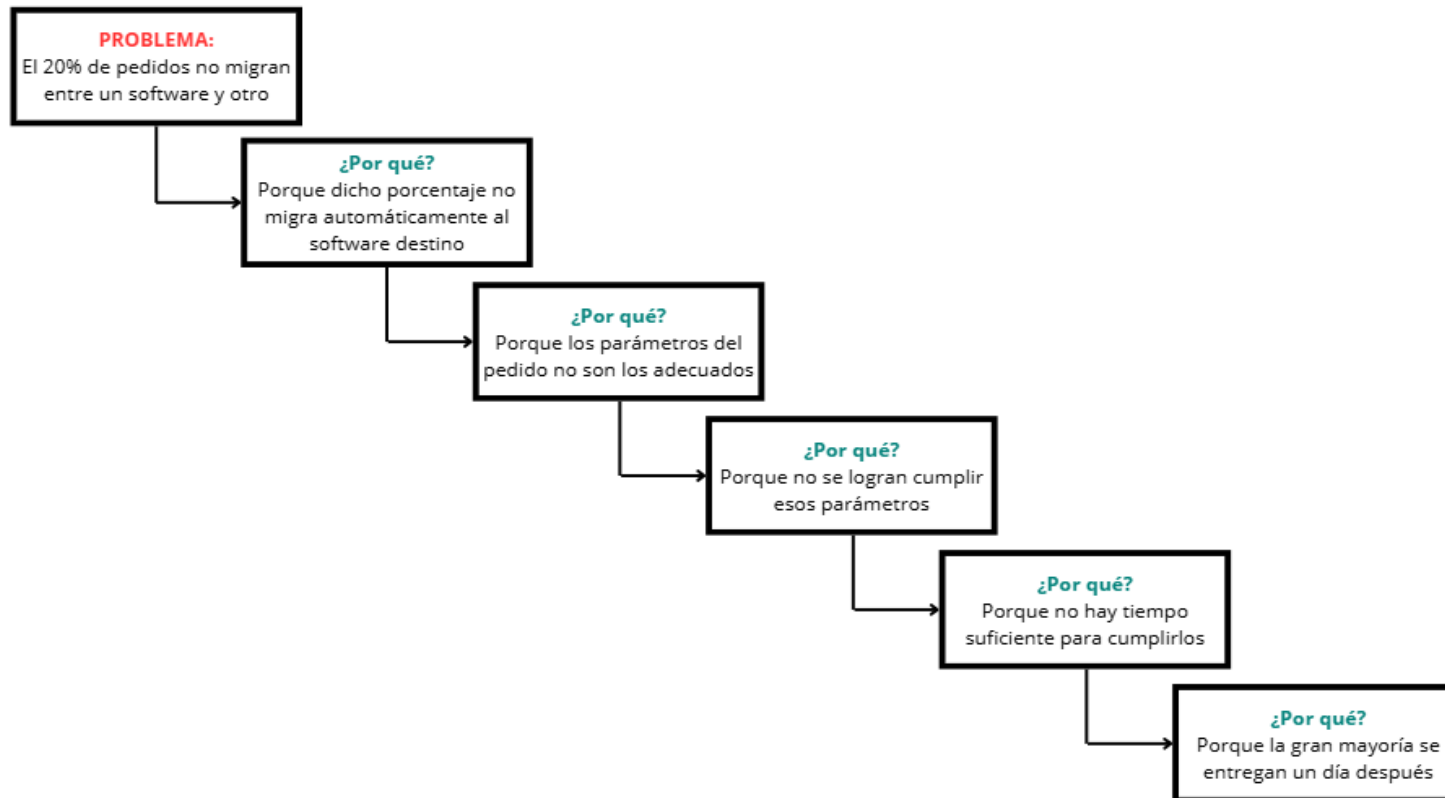


Figura 9: Análisis de 5 porqués. *Elaboración propia*

Al utilizar este análisis se pudo encontrar una razón lógica a la migración incompleta de pedidos, de la cual se deriva la solución ya mencionada, aumentar un día más la fecha de entrega mínima o más cercana.

A la par, realicé un diagrama de Ishikawa para poder corroborar la fortaleza de la causa encontrada:

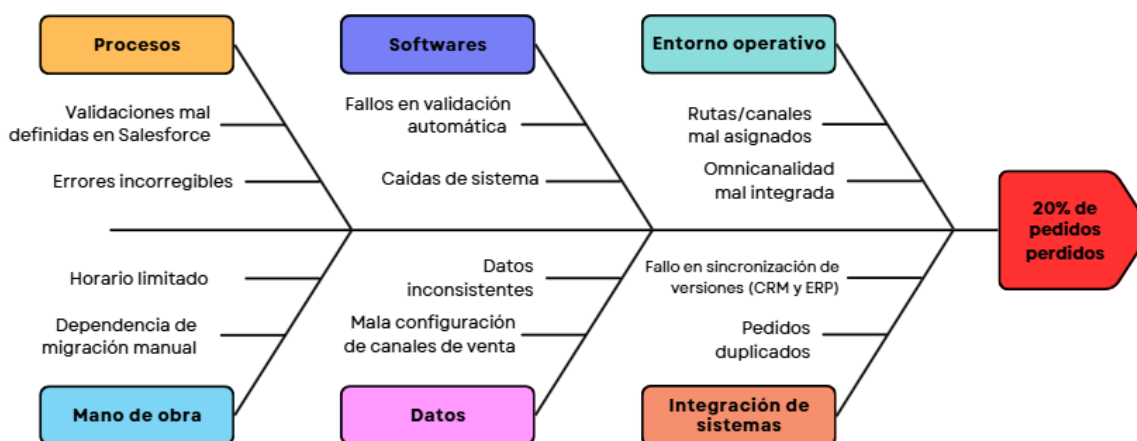


Figura 10: Diagrama de Ishikawa. *Elaboración propia*

Con el diagrama de Ishikawa se puede concluir que la falta de tiempo para la intervención manual de los pedidos no la única causa de la pérdida de los pedidos digitales.

3.4. Mejorar:

Después de una serie de reuniones para comenzar a solucionar el problema principal, se llegó a tres líneas de acción directamente relacionadas con las causas raíz identificadas en la fase de Analizar (los datos del cliente que no cumplen con las especificaciones y el tiempo que se tiene para realizar la intervención manual a los pedidos no migrados automáticamente) con el objetivo de reducir el porcentaje de pedidos perdidos en la migración.

La primera solución consistió en realizar modificaciones en las configuraciones de los sistemas, en respuesta a los errores en la captura de datos y a las incompatibilidades entre plataformas detectadas. En los canales de venta, se eliminaron restricciones en campos como nombre y dirección para mejorar la calidad de la información capturada. En Salesforce, se depuraron clientes con antigüedad mayor a seis meses para evitar conflictos de sincronización. En el ERP, se homologaron más de 100 rutas de entrega y se reasignaron clientes, reduciendo inconsistencias y mejorando la integración entre sistemas. A estas soluciones se les suman

algunas otras como la actualización de listas de precio o la transparencia del registro de entregas parciales por parte de los líderes de servicio o repartidores.

La segunda solución se enfocó en la implementación de intervenciones manuales, derivadas de la alta incidencia de pedidos no migrados por errores en datos o fallas del sistema. Estas acciones permitieron recuperar pedidos que no migraban automáticamente, reduciendo progresivamente el porcentaje de pedidos perdidos

	Mes				
	ago-24	sep-24	oct-24	nov-24	dic-24
Total de pedidos	11,230	14,009	13,399	12,146	10,008
Pedidos migrados de forma automática	8,720	10,262	10,495	9,770	8,887
Pedidos no migrados de forma automática	2,510	3,747	2,904	2,376	1,121
% pedidos no migrados	22.35%	26.75%	21.67%	19.56%	11.20%
Pedidos migrados manualmente	917	1,972	2,056	1,470	895
Pedidos no migrados totales	1,593	1,775	848	906	226
% pedidos no migrados totales	14.19%	12.67%	6.33%	7.46%	2.26%

Tabla 1: Pedidos recibidos, migrados automática y manualmente y pedidos no migrados (ago-dic 2024).
Elaboración propia

Cómo se puede observar en la tabla 1, el porcentaje de pedidos no migrados antes y después de las intervenciones manuales se redujo mes tras mes, dejando para diciembre de 2024 11.2% de pedidos no migrados antes de la intervención manual y un 2.2% después de esta.

Para el periodo de agosto a diciembre del 2024, se registraron 60,792 pedidos en Salesforce, de los cuales 48,134 (79.18%) migraron de forma automática, junto con 7,310 (12.02%) que migraron de forma manual, dejando un total de 5,348 (8.8%) pedidos no migrados o perdidos.

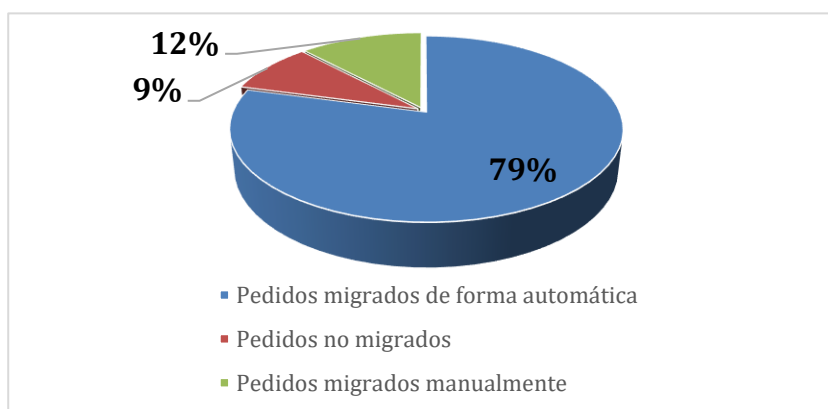


Figura 11: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024, con intervención manual. *Elaboración propia*

El 9% de pedidos perdidos sigue significando un déficit considerable. Esto nos llevó a implementar la tercera solución, el D+2, el cual se aplicó el 14 de enero del 2025. En la tabla 2 se puede observar el comportamiento de la migración de pedidos en el periodo de enero a mayo de 2025.

	Mes				
	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25
Total de pedidos	11,356	14,750	13,349	14,035	15,169
Pedidos migrados de forma automática	10,499	14,227	12,647	13,273	14,739
Pedidos no migrados de forma automática	857	523	702	762	430
% pedidos no migrados	7.55%	3.55%	5.26%	5.43%	2.83%
Pedidos migrados manualmente	583	16	422	547	176
Pedidos no migrados totales	274	507	280	215	254
% pedidos no migrados totales	2.41%	3.44%	2.10%	1.53%	1.67%

Tabla 2: Pedidos recibidos, migrados automática y manualmente y pedidos no migrados (ene-may 2025). *Elaboración propia*

Desde enero 2025 se puede notar el efecto que tuvieron las dos primeras soluciones ya mencionadas, manteniéndose por debajo del 8% de pedidos no migrados automáticamente. Con la aplicación del D+2, se redujo drásticamente el porcentaje total de pedidos no migrados, teniendo en los últimos dos meses un valor menor al 2%.

En este periodo se recibieron en Salesforce un total de 68,659 pedidos, de los cuales solamente no migraron 1,530, lo equivalente a un 2.23%. Este porcentaje se acerca más a lo que se buscaba obtener.

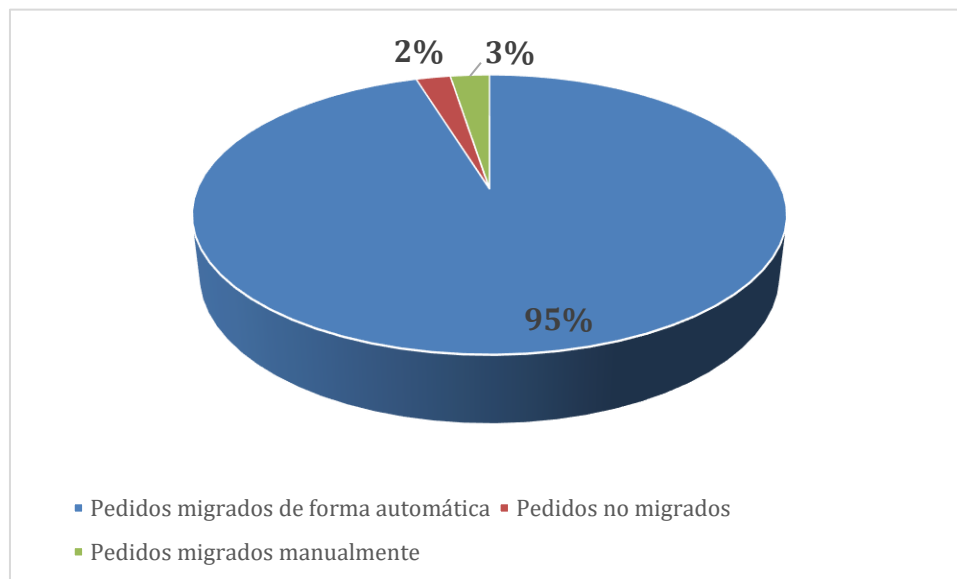


Figura 12: Pedidos migrados y no migrados para enero-mayo 2025, con intervención manual. *Elaboración propia*

3.5. Controlar

Para la fase de control, se implementaron reportes quincenales con ciertos estándares en los que se monitorea el porcentaje de pedidos no migrados. El fin de los reportes es revisar el estatus de migración de pedidos, así como encontrar soluciones a los errores de migración. Se colabora con los equipos de Tecnologías de la Información (TI) y de Gestión de datos para la disminución de errores.

Una herramienta que ayuda a la elaboración y actualización de reportes es Power BI, gracias a esta se pueden observar fluctuaciones en los porcentajes de los pedidos migrados y no migrados, así como la pérdida total de los mismos.

Se establecieron Indicadores de Desarrollo Claves (KPI's), los cuales indican que, si se pierde un porcentaje mayor al 2%, deben tomarse acciones inmediatas, dado que el 2% son errores cuya solución tardará un tiempo en aplicarse. Esto a su vez se conoce como un plan de reacción, en el que los equipos previamente mencionados se unirán para encontrar soluciones a potenciales errores que afecten al porcentaje de pedidos migrados más allá del 2%.

También se delegaron nuevas responsabilidades para mantenerse en los indicadores correctos. El equipo de tecnologías de la información continuará monitoreando cuentas que lleven más de un año de inactividad para desactivarlas, así como mantener en forma óptima las configuraciones de los canales de venta.

El equipo de Transformación Digital se enfocará en asegurar la migración de los pedidos que no migraron de forma natural, así como de buscar formas de automatizar el proceso desde la recepción hasta la entrega del pedido.

Los equipos de venta reportarán cualquier anomalía y se realizarán sesiones semanales para revisar el estado del proceso.

Capítulo 4 – Análisis de resultados

La aplicación de la metodología DMAIC permitió abordar de manera estructurada el problema de pérdida de pedidos en un entorno omnicanal dentro de una empresa dedicada a la venta de agua embotellada.

Las principales medidas que se tomaron para la solución de los porcentajes altos de pérdida de pedidos fueron la modificación de configuraciones en los softwares (CRM y ERP), la implementación de pasos para la intervención manual de pedidos no migrados y la implementación del D+2 para la migración manual casi total.

Entre agosto y diciembre del 2024 llegaron a Salesforce 60,792 pedidos, de los cuales migraron manualmente un total de 48,134 (79.18%), dejando 12,658 pedidos sin migrar de forma automática (20.82%).

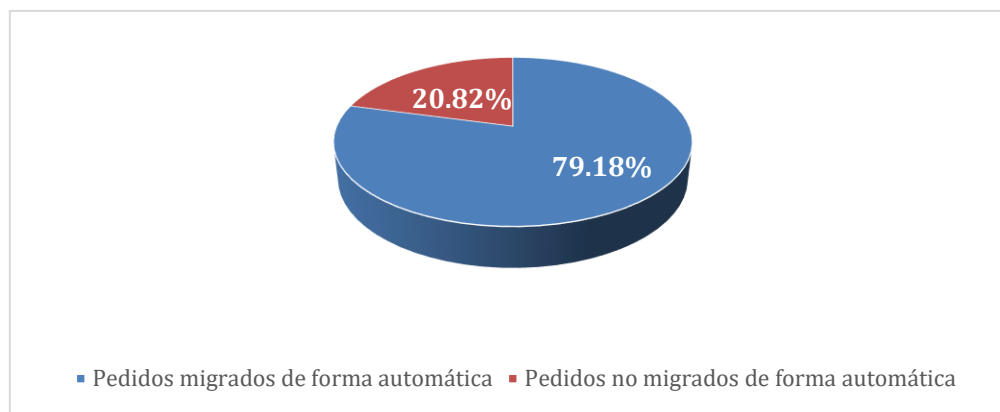


Figura 13: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024. *Elaboración propia*

Antes de la implementación del D+2, y antes de las intervenciones manuales de los pedidos, el porcentaje de pedidos no migrados automáticamente (20.82%) era muy alta.

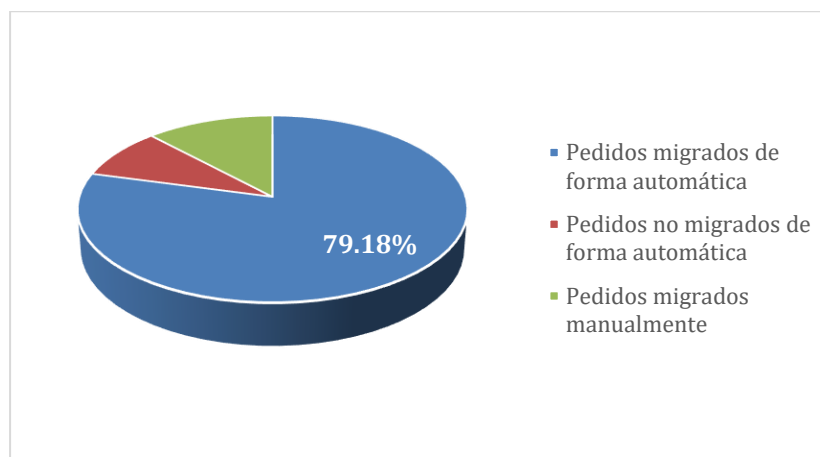


Figura 14: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024 con intervención manual. *Elaboración propia*

Una vez que comenzaron las intervenciones manuales (figura 14), la cantidad de pedidos no migrados finales disminuyó a un aún preocupante 8.8%, por lo que se aplicó el D+2.

Para el periodo de enero a mayo de 2025, gracias a varios cambios de configuración, los porcentajes de pedidos no migrados antes de la intervención manual disminuyeron.

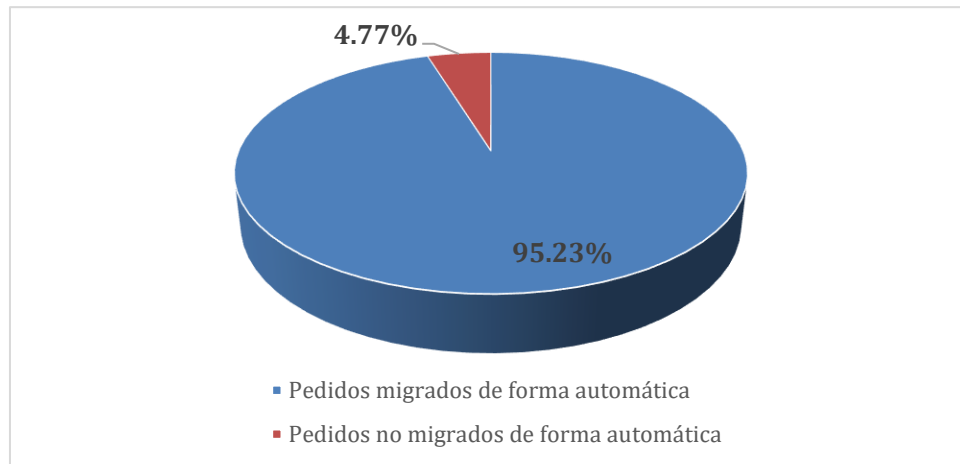


Figura 15: Pedidos migrados y no migrados para enero-mayo 2025. *Elaboración propia*

El número de pedidos que llegaron a Salesforce en dicho periodo de tiempo fue de 68,659, de los cuales 65,385 (95.23%) migraron al ERP de forma automática, dejando detrás 3,274 pedidos (4.77%).

Con la implementación del D+2 fue posible reducir aún más dicho porcentaje.

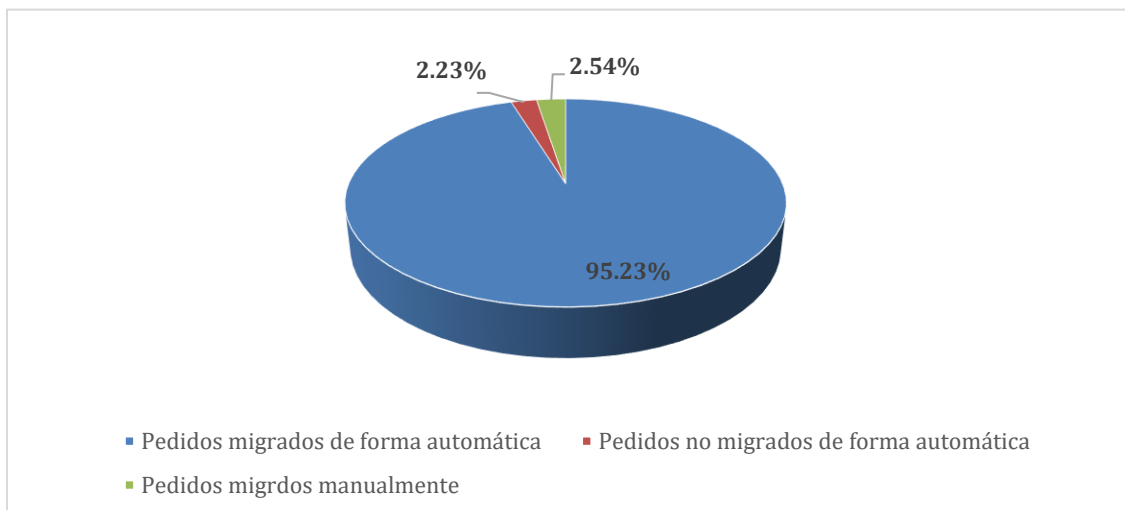


Figura 16: Pedidos migrados y no migrados para enero-mayo 2025 con intervención manual. *Elaboración propia*

En la figura 16 podemos observar que, después de la intervención manual, se restaron 1,744 pedidos de la cantidad de no migrados, dejando un total de 1,530 (2.2%) de pedidos perdidos totales.

	Agosto - Diciembre 2024 (D+1)		Enero - Mayo 2025 (D+2)	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Pedidos migrados de forma automática	48,134	79.18%	65,385	95.23%
Pedidos migrados de forma manual	7,310	12.02%	1,744	2.54%
Pedidos no migrados	5,348	8.80%	1,530	2.23%
Total	60,792	100%	68,659	100%

Tabla 3: Comparación de estatus de migración de pedidos entre ambos periodos *Elaboración propia*

En la tabla 4.1 podemos observar la comparación entre ambos periodos de tiempo, cuando comenzaban a realizarse cambios en las configuraciones y las intervenciones manuales, y el segundo periodo donde varias configuraciones ya habían surtido efecto y se tenía más tiempo para poder realizar intervenciones manuales a los pedidos no migrados automáticamente.

Implicaciones

De acuerdo con Jaller y Pahwa (2025), seguir innovando en los procesos de entrega en la última milla y usar tecnologías predictivas son esenciales para mantener la eficiencia del proceso en entornos de comercio electrónico y modelos de entrega.

Las soluciones aplicadas mediante las reuniones entre diferentes equipos resultaron ser efectivas.

El cambio en las configuraciones de los softwares permitió expandir la migración automática al permitir ciertos el registro más completo de direcciones, el retener clientes activos y asignarlos a rutas actualizadas, entre otras medidas.

Los procesos de intervenciones manuales ayudaron a migrar aún más pedidos digitales, mejorando el porcentaje de entrega.

La estrategia D+2 demostró ser una solución efectiva para mitigar errores de migración y mejorar la estabilidad del sistema logístico. Además de aumentar los porcentajes de pedidos migrados, permitió al equipo operativo contar con una ventana de corrección amplia sin afectar la satisfacción del cliente. La aplicación de herramientas de análisis como el diagrama de 5 porqués y el seguimiento mediante dashboards (por ejemplo, en Power BI), permitió detectar causas raíz, monitorear avances y mantener el proceso en los estándares debidos.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El análisis mediante la metodología DMAIC permitió cumplir de manera satisfactoria con el objetivo general de este trabajo: reducir la pérdida de pedidos durante el proceso de migración entre plataformas de gestión de las relaciones con el cliente (CRM) y gestión de pedidos (ERP) en una empresa de bebidas no carbonatadas. A través de la aplicación de los principios de Lean Six Sigma, se logró identificar con precisión las causas raíz de los errores, cuantificar su impacto, implementar soluciones viables y establecer mecanismos de control que garantizaron la sostenibilidad de los resultados obtenidos.

Los cambios implementados que vinieron de las reuniones entre equipos de Tecnologías de la Información, Logística y Operaciones, demostraron ser altamente efectivos. El ajuste en las configuraciones de los softwares y los canales de venta permitió ampliar la migración de pedidos automática, registrar correctamente las direcciones de entrega, retener clientes activos y asignarlos correctamente a rutas actualizadas, optimizando así el flujo de información y la trazabilidad del pedido desde su origen hasta su entrega.

Asimismo, los procesos manuales de intervención de pedidos sirvieron como un respaldo eficiente que incrementó la cantidad de pedidos migrados manualmente, mientras que la implementación de la estrategia D+2 se consolidó como una medida integral para mitigar errores de migración y mejorar la estabilidad del sistema logístico.

Los resultados demuestran el impacto positivo de las acciones aplicadas: el porcentaje de pedidos no migrados disminuyó del 22.15% en julio de 2024 al 1.67% en mayo de 2025, cifra que representa una mejora sustancial en la eficiencia operativa y comercial. También, se redujeron cancelaciones de pedidos y entregas fallidas, fortaleciendo la confianza del cliente en los canales digitales de venta.

En conclusión, la cooperación entre las áreas involucradas en el proceso, el uso correcto de la metodología DMAIC y la aplicación de soluciones tanto técnicas como operativas permitieron reducir drásticamente los errores de migración, aumentar la eficiencia del sistema y establecer una base sólida para futuras mejoras. El esquema D+2, además de su impacto inmediato en la corrección de incidencias, se perfila como una herramienta estratégica para garantizar la continuidad operativa y la satisfacción del cliente en entornos de alta demanda y transformación digital.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda consolidar la estrategia D+2 como parte del modelo operativo estándar dentro del flujo de pedidos. Su implementación demostró ser una herramienta eficaz para reducir los errores de migración y mejorar la estabilidad del sistema logístico, además de proporcionar al equipo operativo una ventana de corrección que no compromete la satisfacción del cliente. Establecer esta práctica de manera estructural permitiría

garantizar la continuidad operativa y fortalecer la resiliencia del sistema frente a variaciones en la demanda o incidencias técnicas.

Es importante automatizar la detección temprana e incluso inmediata de pedidos con errores de migración, mediante el uso de alertas o reportes dentro del CRM que identifiquen de forma automática los pedidos inconsistentes. Esta medida permitiría intervenir de forma inmediata antes de que los errores afecten las planeaciones de entrega o pérdidas de venta. Igual es importante mantener al punto las configuraciones y versiones entre las plataformas involucradas, asegurando la compatibilidad entre estas, para evitar discrepancias y errores.

Se recomienda elaborar guías operativas para las intervenciones manuales, de modo que los equipos que participen en la corrección de pedidos cuenten con actividades claras, actualizados y medibles. Estas guías deben definir pasos concretos, tiempos máximos de respuesta y criterios de verificación para garantizar la calidad de cada corrección. También deberían revisarse de forma periódica las configuraciones de los softwares utilizados, a fin de detectar posibles incompatibilidades o limitaciones que puedan surgir con las actualizaciones de sistema o con los cambios en los procesos comerciales. También podrían encontrarse nuevas configuraciones que disminuyan los errores en las órdenes.

Es importante fortalecer la capacitación del personal técnico y operativo, enfocándose en temas de análisis de causa raíz, uso de herramientas analíticas y metodologías de mejora continua. Esta formación permitirá sostener los resultados alcanzados y reducir la dependencia de intervenciones manuales. De igual manera, se sugiere expandir el uso de herramientas visuales de seguimiento, como tableros de control en Power BI, que faciliten el monitoreo de porcentajes y números clave en el proceso como la cantidad de pedidos no migrados o la cantidad de los diferentes errores en los pedidos que afectan a la migración.

Finalmente, se propone mantener un equipo permanente conformado por representantes de Tecnologías de la Información, Logística, Operaciones y Servicio al Cliente. Este equipo deberá realizar reuniones periódicas para analizar métricas, coordinar mejoras, revisar configuraciones del sistema y prevenir la reincidencia de errores de comunicación entre plataformas. De esta forma, la empresa podrá sostener una mejora continua basada en datos, colaboración y control operativo, asegurando que los resultados obtenidos se mantengan y evolucionen en el largo plazo.

Referencias

1. Axend. (2024, abril 21). *El mercado del agua embotellada en México: una industria llena de oportunidades*. Axend Blog. <https://blog.axend.io/blog/2024/04/21/el-mercado-del-agua-embotellada-en-mexico-una-industria-llena-de-oportunidades/>
2. Camacho Camacho, H., Gómez Espinosa, K. L., & Monroy, C. A. (2012). *Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones*. Panamá City, Panamá: LACCEI.
3. Cherviakova, Y., & Cherviakova, E. (2018). Digital transformation and marketing: A systematic and thematic literature review. *Sustainability*, 15(1), 1–20. [https://doi.org/\[coloca aquí el DOI si lo tienes\]](https://doi.org/[coloca aquí el DOI si lo tienes])
4. Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación* (3.^a ed.). Pearson Educación.
5. Chopra, S., & Meindl, P. (2019). *Supply chain management: Strategy, planning, and operation* (7th ed.). Pearson.
6. El Economista. (2024, junio 22). México anotó récord en envíos de agua embotellada a Estados Unidos en 2023. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mexico-anoto-record-en-envios-de-agua-embotellada-a-Estados-Unidos-en-2023-20240622-0009.html>
7. Euromonitor International. (2019). Datos de consumo de agua embotellada en México. En Secretaría de Economía. *La aberración del agua embotellada*. <https://secihti.mx/la-aberracion-del-agua-embotellada/>
8. INEGI. (2023, noviembre 7). *Consumo de agua potable embotellada en hogares mexicanos*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia/4246>
9. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson.
10. Ponce de León, J. (2022). *Marketing digital omnicanal*. LIMUSA.
11. Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
12. Secretaría de Economía. (2019). *La aberración del agua embotellada*. Euromonitor International. <https://secihti.mx/la-aberracion-del-agua-embotellada/>
13. Téllez Sanz, N., & Gázquez Abad, J. C. (2023). La logística omnicanal como ventaja competitiva para el sector retail. *Distribución y Consumo*, 2, 63–72.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9814929>

14. Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T. P., & Turban, D. C. (2018). *Electronic commerce 2018: A managerial and social networks perspective* (9th ed.). Springer.
15. Asociación Mexicana de Bebidas (MexBeb). (s.f.). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 30 de abril de 2025, de <https://mexbeb.org/quienes-somos/>
16. Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press. ISBN: 978-0-02-925090-7.
17. Neira, C. (30 de Octubre de 2002). Monografias. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos11/sercli/sercli.shtml>
18. Brynjolfsson, E., Hu, Y. J., & Rahman, M. S. (2013). Competing in the age of omnichannel retailing. *MIT Sloan Management Review*, 54(4), 23–29.
19. Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.
20. Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: Introduction to the special issue on multi-channel retailing. *Journal of Retailing*, 91(2), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.02.005>
21. Mecalux. (2022, 10 de agosto). *Consolidación de pedidos: en qué consiste*. Recuperado de <https://www.mecalux.com.mx/blog/consolidacion-de-pedidos>
22. Mira Galiana, J. (2024, 9 de julio). *Consolidación de carga: ¿Qué es y en qué consiste?* Recuperado de <https://blog.toyota-forklifts.es/consolidacion-carga-que-es-que-consiste>
23. Piñeiro-Otero, T., & Martínez-Rolán, X. (2016). Understanding Digital Marketing— Basics and Actions. In Piñeiro-Otero, T. & Martínez-Rolán, X. (Eds.), *Communication & Society* (pp. 1–20). Universidad de Vigo.
24. Fluent Commerce. (2023). *DOM vs OMS: What's the difference anyway?* Recuperado de <https://fluentcommerce.com/resources/blog/dom-vs-oms-whats-the-difference-anyway/#:~:text=By%20reducing%20the%20distance%20between,help%20to%20reduce%20carbon%20emissions>
25. IBM. (2021, 8 de junio). *What is order management?* IBM Think Blog. <https://www.ibm.com/think/topics/order-management>

26. Alt, R., Gizanis, D., & Legner, C. (2005). Collaborative order management: Toward standard solutions for interorganisational order management. *International Journal of Technology Management*, 31(1/2), 91–111. https://www.researchgate.net/publication/228638219_Collaborative_order_management_Toward_standard_solutions_for_interorganisational_order_management
27. Aram, K. Y. (2024). *Optimizing order dispatch decisions under delivery window constraints*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2401.03386>
28. Jaller, M., & Pahwa, A. (2025). *Last-Mile Delivery Innovations and Best Practices in the Age of E-commerce*. UC Davis: National Center for Sustainable Transportation. [Policy brief]
29. Ladva, V., Shukla, M., & Vaghela, C. (2024). The impact of supply chain delays on inventory levels and sale demand fulfillment: Analyzing the effects of lead times and in-transit quantities. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 14(4), 15700–15710.
30. Michna, Z., & Nielsen, P. (2013). The impact of lead time forecasting on the bullwhip effect. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1309.7374>
31. Ramaekers, K., Caris, A., Moons, S., van Gils, T. (2018). Using an integrated order picking-vehicle routing problem to study the impact of delivery time windows in e-commerce. *European Transport Research Review*. <https://doi.org/10.1186/s12544-018-0333-5>
32. Harter, A., Stich, L., & Spann, M. (2024). The effect of delivery time on repurchase behavior in quick commerce. *Journal of Consumer Behaviour*. <https://doi.org/10.1177/10946705241236961>
33. Tinghan Ye, A. Hijazi & P. Van Hentenryck. (2025). *Conformal predictive distributions for order fulfillment time forecasting*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.17340>
34. Abid, C., D'Amours, S., & Montreuil, B. (2004). Collaborative order management in distributed manufacturing. *International Journal of Production Research*, 42(2), 283–302. <https://doi.org/10.1080/002075403100016029>
35. Research Team. (2023). *E-Commerce Order Fulfillment Problem with Limited Time Window*. INFORMS Operations Research. <https://doi.org/10.1287/opre.2023.0453>
36. Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). Ensuring supply chain resilience: Development and implementation of an assessment tool. *Journal of Business Logistics*,

37. Kim, D. (2014). Relationship between supply chain integration and performance. *Supply Chain Management: An International Journal*, 19(5/6), 590–607.
38. Lu, H. (2011). Supply chain information sharing, coordination and performance: A review of the literature. *International Journal of Management Reviews*, 13(3), 306–326.
39. Dubey, R., Gunasekaran, A., & Childe, S. J. (2020). Big data analytics capability in supply chain agility: The moderating effect of organizational flexibility. *Management Decision*, 58(1), 72–90.
40. Van Belle, J., Valckenaers, P., & Cattrysse, D. (2012). Cross-docking: State of the art. *Omega*, 40(6), 827–846. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2011.01.006>
41. Buttle, F., & Maklan, S. (2019). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (4th ed.). Routledge.
42. Ngai, E. W. T., Xiu, L., & Chau, D. C. K. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2592–2602. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.02.021>
43. Xu, X., Zhao, J. L., & Sun, S. (2019). Smart order management in the era of digital logistics: Enabling flexible fulfillment. *Information & Management*, 56(3), 347–359. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.09.005>
44. Yu, W., & Ramanathan, R. (2012). Effects of supply chain integration and responsiveness on financial performance: An empirical study of UK manufacturing firms. *International Journal of Production Research*, 50(19), 5615–5636. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.613864>
45. George, M. L. (2003). *Lean Six Sigma for service: How to use Lean speed and Six Sigma quality to improve services and transactions*. McGraw-Hill.
46. Pyzdek, T., & Keller, P. (2014). *The Six Sigma handbook* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
47. Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation* (Revised ed.). Free Press.