



**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
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).....	17
2.2.8. Sistemas de Gestión de Pedidos (OMS).....	18
2.2.9 Lean Six Sigma.....	19
2.2.10 Aspectos Clave de Lean Six Sigma en el Procesamiento de Pedidos Multicanal.....	20
Capítulo 3 - Desarrollo de la investigación.....	22
3.1. Definir.....	22
3.2. Medir.....	26
3.3. Analizar.....	27
3.4. Mejorar:.....	30
3.5. Controlar.....	33
Capítulo 4 – Análisis de resultados.....	34
Implicaciones.....	36
Conclusiones y recomendaciones.....	37

<b>Conclusiones</b> .....	37
<b>Recomendaciones</b> .....	37
<b>Referencias</b> .....	39

## 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. Esta metodología ayudó a identificar causas del problema, medir el impacto del problema y proponer soluciones y 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 observar el estatus del proceso de migración de pedidos. Como resultado de la aplicación del proceso DMAIC, el porcentaje de pedidos no migrados disminuyó del 22.15% en julio de 2024 al 1.67% en mayo de 2025. Este resultado demuestra que la aplicación del proceso DMAIC ayudó a mejorar el estatus del proceso de migración de pedidos y en la eficiencia de entrega de pedidos al cliente final.

Este documento demuestra que la aplicación de DMAIC, en conjunto con otras metodologías de análisis y solución, permite resolver problemáticas en procesos complejos de integración de plataformas omnicanal, esto con el fin de mantener la continuidad y la confianza en la cadena de suministros en la industria del agua embotellada.

## **Introducción**

### **Antecedentes**

Es fundamental comprender como se genera valor en las organizaciones para entregarlo a sus clientes. Uno de los modelos más relevantes en estos casos es la cadena de valor de Porter. Dicha cadena permite identificar actividades que contribuyen a la creación de valor dentro de una empresa. La cadena de Porter divide dichas actividades en primarias (logística, operaciones, marketing, ventas y servicio) y de apoyo (infraestructura, recursos humanos, tecnología y compras) (Porter, 1985).

Este documento se enfoca en las actividades relacionadas con operaciones y logística, ya que el proceso de migración de pedidos tiene un impacto alto en el proceso de entrega al cliente final.

Tanto las operaciones como la logística están dentro de la cadena de suministro. Otra parte importante de la cadena de suministro son los canales de comercialización (físicos o digitales), que representan la herramienta de interacción directa con el cliente para que este realice su pedido que después será entregado al punto de su preferencia.

El impacto de la tecnología en la comercialización ha permitido una mayor integración entre procesos operativos, comerciales y logísticos, promoviendo 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**

El presente documento se enfoca en un problema dentro de la cadena de valor: la pérdida de información dentro de un proceso de recepción y migración de pedidos digitales entre una plataforma de gestión de relaciones con el cliente (CRM) y una plataforma de gestión logística (ERP).

La migración de pedidos del CRM al ERP no siempre se ejecuta exitosamente, esto se da por varias causas, entre ellas está la incompatibilidad de versiones entre plataformas, errores en la captura de datos del cliente o errores en la adición de clientes antiguos a las nuevas versiones de las plataformas.

La pérdida o no migración de pedidos causa que dichos pedidos no salgan a rutas de entrega, o pedidos incompletos, esto impacta de forma negativa a la satisfacción del cliente y ocasiona pérdidas económicas y de fidelidad. 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 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 las soluciones aplicadas tuvieron en los porcentajes de pedidos migrados y no migrados en el proceso entre plataformas.

**5. Controlar (Control):** Para esta fase se establecen medidas para monitorear el estado del proceso de migración de pedidos. Algunas ideas de métodos de control son tableros interactivos en Power BI y revisiones periódicas del proceso para detectar fallas o puntos de mejora.

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 con la Asociación Mexicana de Bebidas (MEXBEB), el sector de bebidas no alcohólicas genera un valor de producción de 1.1 billones de pesos, que forman el 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.

Dichas empresas han desarrollado redes de distribución de agua embotellada, así como estrategias profesionales de marketing para ocupar una posición dominante en el mercado de bebidas nacional.

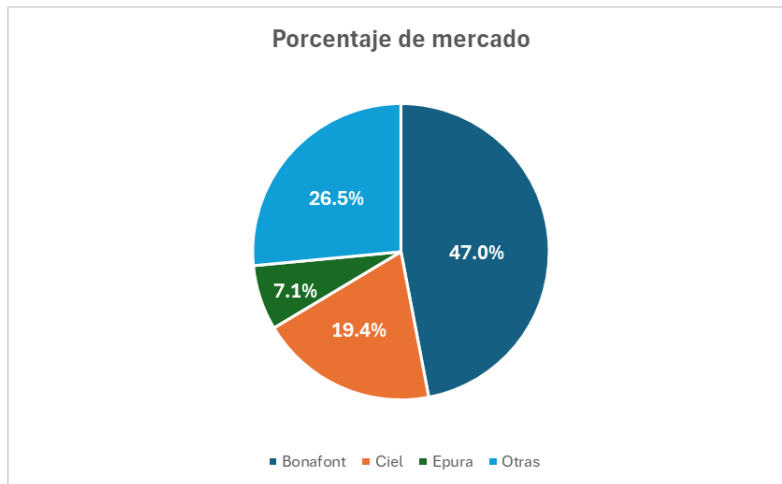


Figura 1: Repartición de mercado para empresas de agua embotellada. *Elaboración propia*

## 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: no todos los pedidos registrados en el CRM migran correctamente al ERP. Esta falla en la migración ocurre por muchas causas, entre las que están: Errores en la captura de datos, como número telefónico, dirección o nombre del cliente; incompatibilidad de versiones entre el CRM y el ERP y desajustes en la sincronización de plataformas.

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 de sincronización para forzar la migración al ERP. Este proceso necesita tiempo y conocimientos técnicos específicos, además, los procesos para resolver el problema solo pueden realizarse durante el horario 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 generaba un alto porcentaje de pedidos no migrados automáticamente, lo que a su vez generaba cancelaciones, pedidos incompletos o no entregados y el retraso de entre 20% y 30% de los pedidos.

El modelo o configuración “D+2” consiste en añadir un día más a la fecha de entrega más cercana de un pedido. Con esta modificación, si un pedido es creado un lunes, su entrega más pronta sería el día miércoles, lo que amplía la ventana de solución de problemas en pedidos no migrados de unas cuantas horas a un día completo.

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.

El ampliar la fecha mínima de entrega no altera la percepción del cliente, ya que las fechas establecidas siguen cumpliendo márgenes aceptables, sobre todo cuando se comunica al momento de realizar 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.

Los pedidos provienen de diversos canales de venta como WhatsApp, Call Center y Página web (eCommerce). Estos canales de venta son el origen de los pedidos y del proceso de migración.

Los procesos clave en el proceso de migración son: captura del pedido, procesamiento y validación de datos y migración del pedido al ERP. La migración desde el CRM al ERP sucede de forma automática cuando la información y la compatibilidad de versiones es correcta. Sin embargo, cuando los errores contienen alguno de los errores antes mencionados, los pedidos deben migrar de forma manual, aplicando correcciones manuales a esos pedidos erróneos. Una vez en el ERP, el pedido recibe una ruta y sale a entrega.

El final del proceso puede ser positivo o negativo. Un final positivo es cuando los pedidos se entregan en tiempo y forma, generando datos históricos útiles para el análisis y mejora del proceso. Por otro lado, el final negativo incluye pedidos retrasados, pedidos cancelados o entregas incompletas, dichas situaciones afectan negativamente a la experiencia general del cliente y a los indicadores de desempeño.

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 parte del sistema tiene un rol esencial para que la migración de pedidos y el proceso en general sean estables 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 diseñada para gestionar el ciclo de vida de un producto desde su creación hasta la 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 estos.

Con el D+2 se otorga un margen adicional para la planificación de rutas y agrupación de pedidos, esto genera una reducción de costos operativos. El D+2 también contribuye a la mejora del servicio, fortaleciendo la lealtad con el cliente. El modelo es adecuado para entornos digitales y omnicanal ya que los sistemas como el CRM y el ERP necesitan flexibilidad de tiempo para garantizar una efectividad de proceso alta.

## **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 la evolución de la cadena de suministro tradicional. Dicha cadena de suministro digital utiliza herramientas digitales, procesos de automatización y datos en tiempo real para gestionar y optimizar el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente final.

La cadena digital permite que los sistemas involucrados visualicen, anticipen y resuelvan problemas en el menor tiempo posible.

La cadena de suministro digital representa una transformación del modelo logístico tradicional a un ecosistema tecnológico dinámico. Como lo plantea Cano (2022), “esta transformación ha sido impulsada por ,..., la necesidad de asegurar la 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 entornos digitales, la cadena de suministro digital utiliza elementos estratégicos como la omnicanalidad y la consolidación de pedidos, los sistemas de gestión de pedidos (OMS) y la gestión de relaciones con el cliente (CRM). La cadena de suministros digital también toma metodologías de mejora continua como el Lean Six Sigma para reducir errores, mejorar la eficiencia de entrega y 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 se agrupan en dos categorías: actividades primarias y actividades de apoyo. Las primarias son las 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 incluye actividades de planificación, finanzas y contabilidad, gestión de talento humano, desarrollo tecnológico y la compra de recursos y materias primas para operar. Para tener una ventaja competitiva, las actividades primarias y de apoyo deben funcionar conjuntamente de la mejor forma posible.

El objetivo de la cadena de valor es darle el mayor valor posible al cliente reduciendo costos o consiguiendo ventaja sobre otros competidores. “Una empresa obtiene ventaja competitiva, desempeñando estas actividades más barato o mejor que sus competidores”. (Porter, M., 1985). (Ver figura 4).

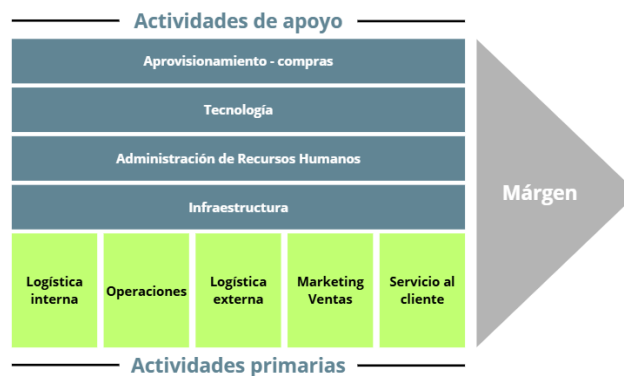


Figura 4: Cadena de valor de Porter. *Elaboración propia*

## 2.2.4. Omnicanalidad

La omnicanalidad se ha convertido en un pilar fundamental del comercio y la cadena de suministros digital. La omnicanalidad plantea una integración entre todos los canales de contacto de una empresa, ya sea tiendas físicas, call centers, WhatsApp, redes sociales, entre otras plataformas.

A diferencia de modelos pasados como la multicanalidad, la omnicanalidad se basa en la coordinación de los canales de venta para ofrecer una experiencia de compra uniforme, continua y personalizada al cliente, sin importar desde que punto inicia o termina su compra.

“El comprador actual ya no sólo tiene diferentes alternativas para realizar sus compras, si no que las puede realizar de forma simultánea: ha pasado de ser multicanal a ser omnicanal.” (Aparicio G., Zorrilla P., 2015). En otras palabras, el cliente moderno no busca múltiples opciones de contacto, sino una experiencia donde pueda comprar desde cualquier lugar.

La omnicanalidad, sin embargo, no significa solamente tener presencia en múltiples canales de venta, sino también contar con sistemas que permitan darle una vista unificada al cliente. Integración de datos en tiempo real, automatización de procesos y adaptabilidad del sistema ante las preferencias del usuario. “La logística omnicanal permite una mayor flexibilidad y eficiencia en el sector retail” (Téllez N., Gázquez J., 2023). La capacidad de integración entre

canales de venta es la que permite optimizar procesos como la gestión de pedidos, el seguimiento de envíos y la atención postventa.

Implementar la omnicanalidad ayuda a la empresa a adaptarse al mercado y responder completamente a las expectativas de los consumidores a través de todos los canales de venta.

Muchos estudios señalan que los consumidores de empresas que cuentan con un entorno omnicanal gastan más que los clientes que interactúan con un solo canal de venta a la vez. La mayoría de los consumidores afirma estar dispuesto a pagar más si la experiencia de compra es más cómoda y coherente. Como plantean Brynjolfsson, Hu y Rahman (2013), “las estrategias omnicanal pueden elevar las tasas de conversión al permitir que el cliente compre cómo y cuando 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, sino también de cómo 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 de la omnicanalidad es la rapidez en la atención, ya que contar con varios canales permite a las empresas ofrecer respuestas inmediatas o muy rápidas, lo que fortalece aún más la relación con el cliente. Neria (2002) menciona que ofrecer soluciones rápidas es clave para separarse de la competencia.

La implementación de la omnicanalidad incluye desafíos como el costo de implementación, capacitación del personal y mantenimiento de los sistemas. Según Chopra y Meindl, la aplicación de la omnicanalidad representa un compromiso financiero que las empresas deben evaluar cuidadosamente.

La gestión interna de la omnicanalidad puede volverse compleja por la coordinación entre distintos canales, esto puede afectar los flujos de trabajo y la eficiencia de los procesos. Kotler y Keller (2016) señalan que, ante una estrategia omnicanal, es necesario unificar un número manejable de canales de venta (idealmente entre dos y cuatro canales).

Otra dificultad es la posible falta de conexión entre plataforma, la integración errónea entre canales de venta y plataformas puede generar errores como pedidos duplicados, inconsistencias o retrasos de entrega y por lo tanto una reducción en la satisfacción del cliente.

Las barreras generacionales presentan otro gran obstáculo en la implementación de la omnicanalidad. Algunos segmentos de mercado pueden tener dificultados para interactuar entre diversos canales, lo que puede reducir su satisfacción.

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 empresa. Por tanto, hablar de omnicanalidad implica hablar de ciberseguridad.

### **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 multicanalidad busca aumentar el alcance de la marca gracias a su presencia en muchos medios. La multicanalidad es entonces una herramienta para las empresas que buscan adaptarse a todos los mercados si necesidad de pasar por las dificultades de unir todos los canales de venta 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 trae consigo muchas desventajas, como la falta de integración entre canales de venta, lo que genera experiencias inconsistentes para el cliente (Verhoef, Kannan e Innman, 2015).

Como mencionan Brynjolfsson, Hu y Rahman, gestionar canales e inventarios separados puede generar errores en la disponibilidad de productos o costos innecesarios.

Con la multicanalidad el cliente puede percibir una experiencia incompleta en el proceso de venta, al ver diferencias en precios o calidad en la 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 para aplicar la consolidación de pedidos es disminuir costos y desplazamientos al entregar pedidos reunidos estratégicamente 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 buena consolidación de pedidos ayuda a cumplir las métricas de entrega al cliente al reducir las fallas en las entregas.

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 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”, esto se logra al aprovechar de forma óptima las capacidades de carga.

Uno de los mayores beneficios de la consolidación es la reducción de los costos de envío. Al enviar mayor volumen en una carga, las empresas reducen gastos como combustible, peajes o personal.

Otra ventaja de la consolidación es la reducción del impacto ambiental. Según el estudio de Peláez-Arenas y Ruh (2023), al reducir la cantidad de viajes y aumentar el llenado de vehículos, se nota una mejora en la eficiencia energética del sistema logístico, lo que trae consigo una reducción en la emisión de gases contaminantes y de la huella de carbono. La consolidación entonces ayuda a conseguir los objetivos de sostenibilidad que muchas empresas buscan.

La consolidación de pedidos se apoya en plataformas ERP. Gracias a la digitalización de pedidos, los ERP programan de forma automática la consolidación más eficiente, con esto se optimizan las rutas de entrega y se reducen costos.

Sin embargo, el proceso de consolidación de pedidos puede enfrentar obstáculos y errores causados por diferentes errores como la falla en la integración de sistemas, incompatibilidad de formatos o versiones entre plataformas y una configuración incorrecta de agrupación o validación. Como señala IBM (2024), “cada punto en el recorrido representa una oportunidad par brindar una excelente experiencia al cliente y aumentar la retención y los ingresos”.

Una consolidación de pedidos correctamente ejecutada es una herramienta clave para ofrecer una experiencia fluida en cualquier sistema 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). Un CRM no solamente recaba la información de los clientes, una de sus funciones principales es comprender el comportamiento de sus clientes, y en algunos casos hasta predecirlo.

La gestión de relaciones con el cliente se centra en combinar procesos, talento humano y tecnología para comprender mejor al cliente y sus necesidades y así brindarle una experiencia personalizada y completa. Según Buttle y Maklan (2019), el CRM proporciona una visión específica de cada cliente, permitiendo personalizar la comunicación de la empresa con este y permite ofrecer productos y servicios específicos, mejorando la relación.

Al contar con diferentes clientes, es normal que se diferencien en comportamiento y actitud de 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 antes del corte operativo o antes del fin del turno del operador encargado de la corrección. 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 las 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 es una plataforma que permite observar y controlar el ciclo de un pedido, desde su creación hasta la entrega final. Un OMS tiene un papel importante en la logística moderna ya que proporciona control sobre cada etapa del proceso, esto resulta aún más útil cuando los pedidos se originan en distintos canales de venta.

“Un Sistema OMS les 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 basadas en datos, contribuyendo a la eficiencia operativa y a la reducción de costos logísticos” (Piñeiro-Otero / Martínez-Rolán, 2016).

Un OMS no solo gestiona la 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.M & Sun, S., 2019).

Alt, Gizanis y Legner (2005) destacan que la colaboración entre áreas de una empresa en la gestión de pedidos es clave para estandarizar procesos entre distintos sistemas. De la misma manera, Abid, D’Amours y Montreuil (2004) mencionan que la gestión colaborativa de pedidos mejora la coordinación entre plantas y centros de distribución, brindando una mayor visualización de la cadena de valor.

Yu y Ramanathan (2012) destacan que un OMS eficiente debe permitir determinar de forma sencilla el mejor centro de distribución para determinadas rutas de entrega, reduciendo costos y tiempos de entrega.

Entre los datos clave que maneja un OMS se encuentran la información del cliente como su dirección, contacto e historial de compras. El sistema contiene los detalles de pedidos, como productos solicitados, cantidades, precio unitario y total, descuentos aplicados, etc. Dicha información es necesaria para coordinar de la mejor manera posible las actividades logísticas. El OMS también maneja información fiscal y de facturación.

Un OMS también puede incorporar retroalimentación de los clientes sobre su experiencia de compra, ya sea el servicio o las condiciones del producto o servicio recibido.

La administración correcta de todos los datos mencionados por parte de un OMS agiliza los procesos de entrega de la empresa y mejora la experiencia del cliente, asegurando un proceso más ágil. Tinghan Ye, Hijazi y Van Hentenryck (2025) proponen el uso de distribuciones predictivas para mejorar el tiempo de cumplimiento de pedidos, apoyando a las actividades de planeación de entregas y 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 de la estrategia D+2, contar con un OMS permite identificar pedidos que requieren intervención manual o con errores de sincronización, facilitando su corrección para evitar reprogramaciones de los mismos.

### **2.2.9 Lean Six Sigma**

Lean Six Sigma es una metodología de mejora continua que integra la metodología Lean, que busca eliminar desperdicios, y Six Sigma, que busca reducir la variabilidad de los procesos, así como sus defectos. El objetivo de Lean Six Sigma es mejorar la eficiencia y calidad de un proceso mediante procesos rápidos y controlados, ya que busca #mejorar la velocidad y la calidad de los procesos en organizaciones de servicio y manufactura” (George, 2003).

La forma más común de implementar Lean Six Sigma es mediante DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), el cual permite identificar un problema con sus causas y

asegurar mejoras a un proceso o sistema. “El DMAIC proporciona un enfoque disciplinado para la mejora de procesos basado en datos” (Pyzdek & Keller, 2014).

El DMAIC destaca por enfocarse en procesos que generan 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). El proceso DMAIC también necesita del uso de datos estadísticos y herramientas analíticas para mejorar los procesos y la consistencia de los resultados, generando una mejora continua.

En este trabajo, el DMAIC se utiliza para mejorar el proceso de migración automática y manual de pedidos desde un CRM a un ERP, reduciendo así a pérdida de pedidos digitales y la pérdida monetaria por pedidos tardíos o no entregados.

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

La metodología Lean Six Sigma permite unir y mejorar operaciones que abarcan diferentes canales de venta.

#### **Eliminación de desperdicios (Lean):**

- **Defectos:** Resolver problemas como pedidos no migrados por errores de sincronización entre el CRM y el ERP.
- **Espera:** Reducir recalendarizaciones de pedidos aumentando la cantidad de pedidos migrados de forma automática y manual.
- **Sobre procesamiento:** Evitar revisiones de pedidos erróneos.

#### **Reducción de variabilidad (Six Sigma):**

- **Precisión de datos:** Mejorar la cantidad de pedidos migrados naturalmente y la sincronización entre plataformas para garantizar una estabilidad del proceso.
- **Estabilidad del proceso:** Alinear los flujos de trabajo de los canales y plataformas para garantizar resultados estables.

Recordemos una de las soluciones propuestas en este documento, el 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 configuración se aplica para ampliar el margen de reacción ante fallas en la migración de pedidos, como la falla en sincronización entre el CRM y el ERP, errores de captura de datos entre otros errores.

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 significa una solución al problema de la migración de pedidos, sino una solución que pretende mejorar la eficiencia del flujo de pedidos. El D+2 fue aplicado para reducir la pérdida de pedidos y reducir retrasos en las entregas causados por errores de migración entre plataformas CRM y ERP.

Para entender la funcionalidad del modelo D+2 es necesario analizar los conceptos que interactúan con este dentro de la cadena de suministro moderna. Conceptos como la omnicanalidad, la consolidación de pedidos, los sistemas de gestión de pedidos, así como los CRM. El D+2 sirve como un concepto que se apoya de dichos conceptos y a su vez es una medida que ayuda a agilizar ciertos procesos dentro de cada uno de estos.

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 el objetivo centrado en mejorar las entregas y aumentar la satisfacción del cliente. En este paso se establecen equipos de trabajo y responsables.

**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 proceso y recopilar y mostrar datos, incluyendo tiempos de proceso, recursos requeridos y estadísticas del proceso.

**Analizar:** Identificar las causas raíz de las fallas en la migración de pedidos mediante herramientas como el diagrama de los 5 porqués y el diagrama de Ishikawa. Evaluar fallas en la captura de datos del pedido, causas de la falla de sincronización entre plataformas y tiempos de espera del proceso.

**Mejorar:** Proponer ideas que aporten a la mejora de los porcentajes de migración y entrega de pedidos. Realizar pruebas y revisar los procesos mejorados.

**Controlar:** Desarrollar un plan de control para monitorear el desempeño del proceso e implementar medidas de solución ante problemas que el mismo pueda presentar.

### 3.1. Definir

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

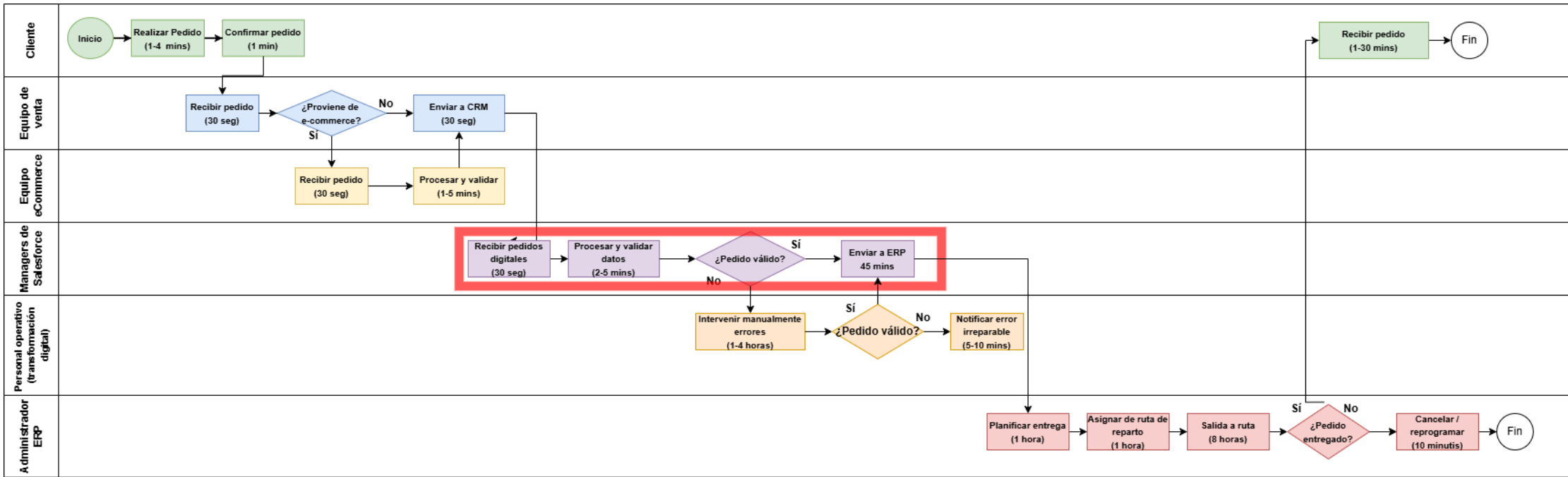


Figura 5: Metodología Swimlane del proceso de migración de pedidos digitales. *Elaboración propia (3 de agosto 2025)*

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.

<b>Título</b>	<b>Mejora en la migración de pedidos mediante la metodología DMAIC</b>
<b>Fecha de inicio</b>	Enero 2025
<b>Fecha de término</b>	Junio 2025
<b>Project Manager</b>	Administradora de Transformación Digital
<b>Problema</b>	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.
<b>Objetivo del proyecto</b>	Reducir el porcentaje de pedidos no migrados a menos del 2% mediante cambios en las configuraciones de las plataformas y canales de venta, la aplicación de un modelo de entrega D+2 y la aplicación de procesos de intervención manual para pedidos no migrados de forma automática.
<b>Alcance</b>	Incluye el proceso de migración de pedidos desde la recepción de los mismos desde canales de venta como Call Center, WhatsApp y página web hasta su migración al ERP. Se enfoca en el CRM, donde ocurre la mayor parte de los errores.
<b>Justificación del proyecto</b>	Los errores en pedidos no migrados impactan en la eficiencia, reputación e ingresos de la marca, por lo que es necesario mejorar la confiabilidad el proceso y reducir pérdidas.
<b>Partes interesadas (Stakeholders)</b>	Áreas involucradas directamente en el proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de la Información</li> <li>• Transformación Digital</li> <li>• Ventas</li> <li>• Logística</li> <li>• eCommerce</li> </ul>
<b>Beneficios esperados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de pérdidas de pedidos</li> <li>• Mejora en tiempos de entrega</li> <li>• Mayor eficiencia operativa</li> <li>• Incremento en la satisfacción del cliente</li> </ul>
<b>Medidores de desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de pedidos migrados automáticamente</li> <li>• % de pedidos no migrados</li> <li>• Cantidad de dinero perdido</li> <li>• Cantidad de pedidos recibidos</li> </ul>

**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 20 y 30% de los pedidos totales incluían errores, lo que impactaba fuertemente en los porcentajes de eficiencia del proceso.

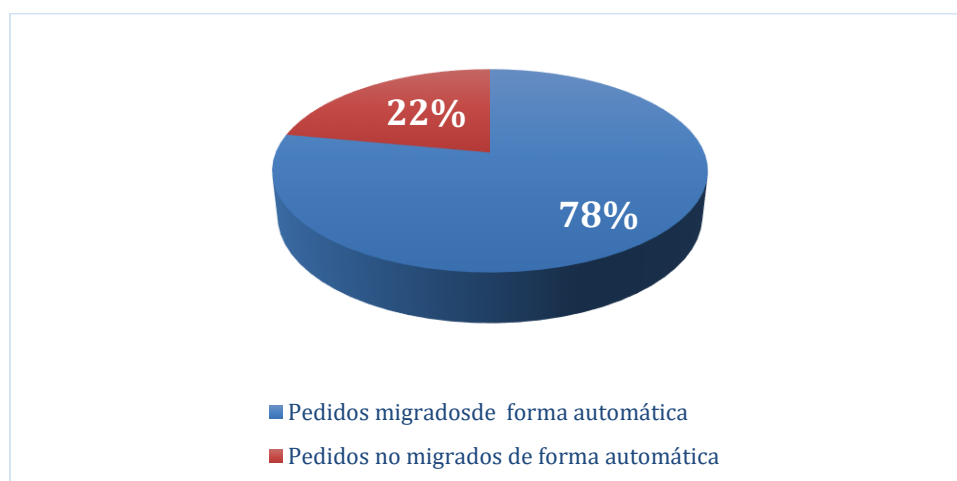
Al realizar reportes “End-to-End” con información del CRM, se identificó que el porcentaje de pedidos no migrados rondaba el 20%, este porcentaje es la principal causa de la baja eficiencia de entrega. Dichos reportes permitieron tener una idea más completa del proceso general de migración de pedidos, desde su creación hasta la entrega final.

### 3.2. Medir

Para evaluar el desempeño del proceso de migración de pedidos, se utilizó como fuente de información una serie de reportes extraídos desde Salesforce del mes de julio de 2024, con estos reportes se pudo realizar un seguimiento detallado del flujo de migración de pedidos, desde que son recibidos por una plataforma de venta hasta su transferencia al sistema ERP y su entrega final al cliente.

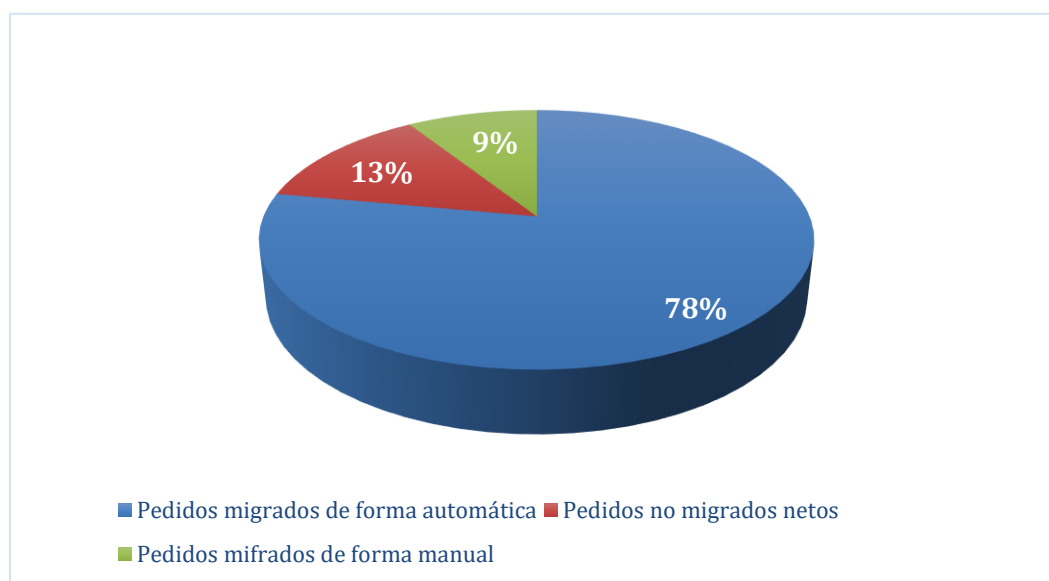
Es importante destacar que el modelo de entrega D+2 busca mejorar la eficiencia de la migración manual de pedidos no migrados. El modelo se implementó el 14 de enero de 2025 y con el se logró reducir retrasos y mejorar la experiencia del cliente.

Para este proyecto, el principal indicador de desempeño es el porcentaje de pedidos migrados y no migrados tanto automática como manualmente entre un CRM y un 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. Dichos pedidos necesitan la aplicación de intervenciones manuales para su migración al ERP, gracias a esto la eficiencia del proceso se reduce.

A esto se le suman las incompatibilidades entre Salesforce y Frog, debido a la actualización de versiones de ambas plataformas, lo que detenía el proceso de migración.

Identificamos que el problema se generaba por una combinación de deficiencias logísticas y electrónicas que causaban fallas en la migración de pedidos desde el CRM al ERP. Dichas deficiencias afectaban ampliamente al proceso general de entrega del pedido. Tras un profundo análisis de las órdenes no migradas, llegamos a la conclusión de que los errores más frecuentes en los pedidos no migrados se encontraban en tres campos principales: datos del cliente, datos de la dirección de entrega y la información del pedido. La identificación de estas causas permitió diseñar estrategias para mejorar la calidad en la captura de datos y la resolución de los pedidos erróneos mediante ajustes manuales.

El diagrama de los 5 porqués junto con el de Ishikawa, ayudan a encontrar la causa raíz y problemas en diferentes áreas. Al elaborar ambos pudimos tener una mayor visibilidad de los puntos que debemos solucionar.

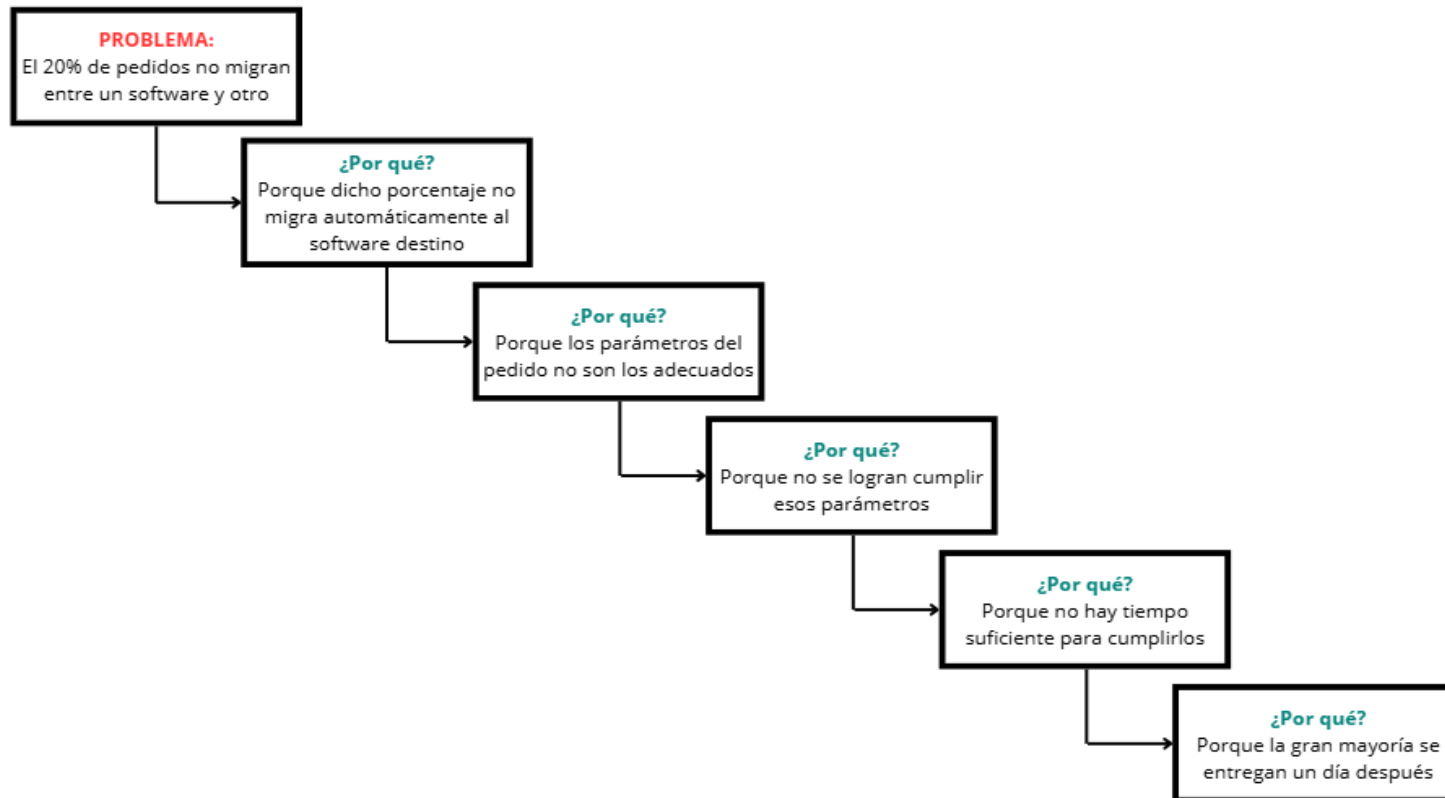


Figura 9: Análisis de 5 porqués. *Elaboración propia*

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:

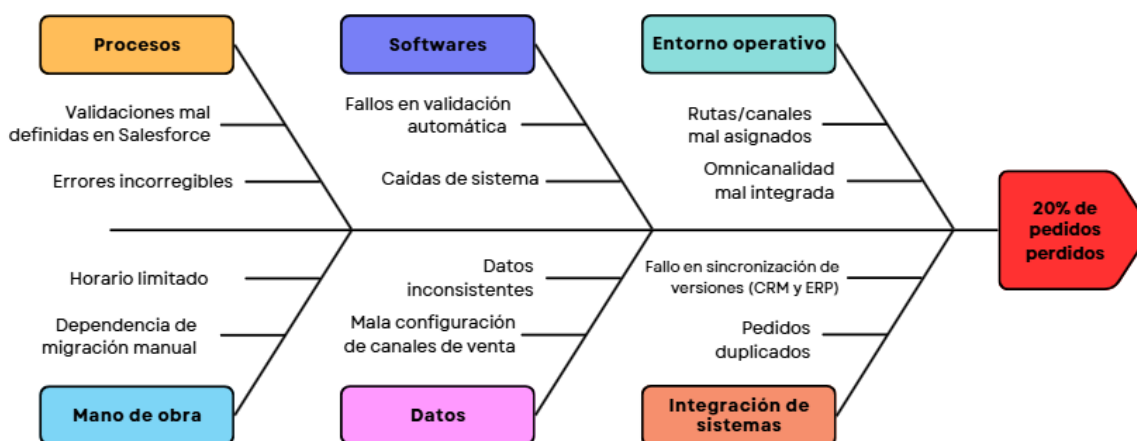


Figura 10: Diagrama de Ishikawa. *Elaboración propia*

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
<b>% pedidos no migrados</b>	<b>22.35%</b>	<b>26.75%</b>	<b>21.67%</b>	<b>19.56%</b>	<b>11.20%</b>
Pedidos migrados manualmente	917	1,972	2,056	1,470	895
Pedidos no migrados totales	1,593	1,775	848	906	226
<b>% pedidos no migrados totales</b>	<b>14.19%</b>	<b>12.67%</b>	<b>6.33%</b>	<b>7.46%</b>	<b>2.26%</b>

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.

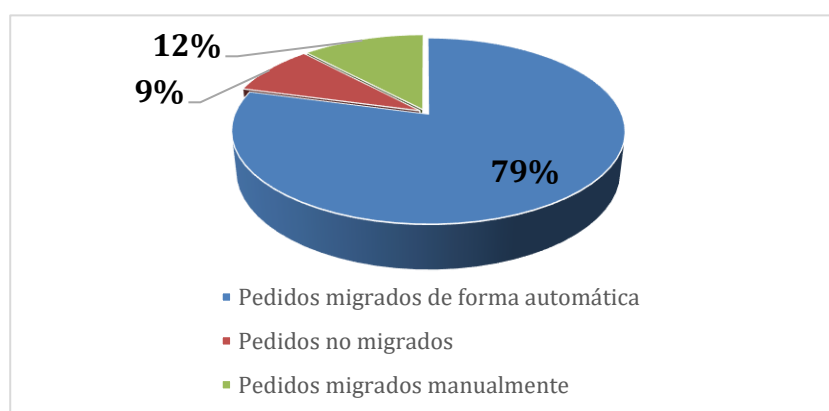


Figura 11: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024, con intervención manual. *Elaboración propia*

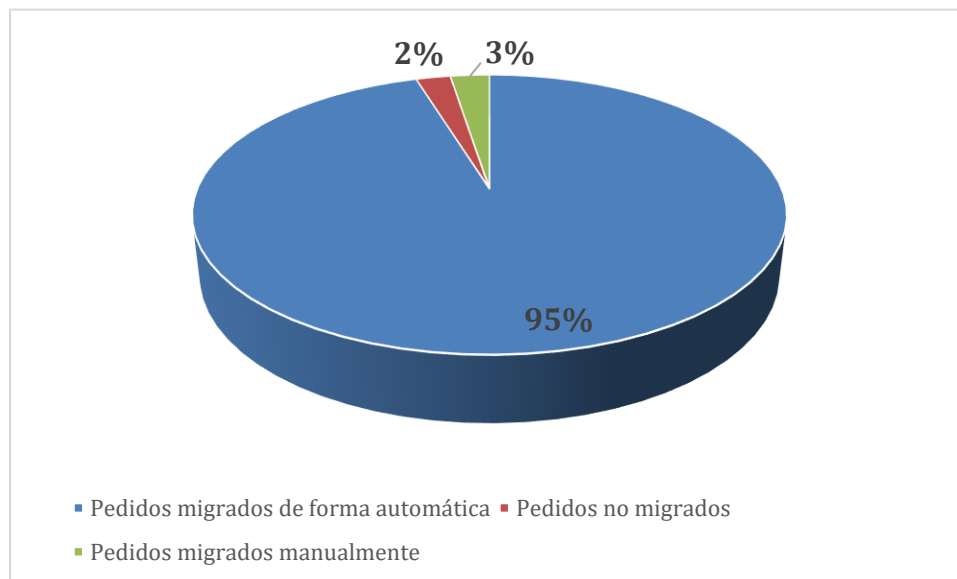
El 9% de pedidos perdidos sigue significando un déficit considerable. Esto nos llevó a implementar la tercera solución, el D+2, el cual se aplicó el 14 de enero del 2025. En la tabla 2 se puede observar el comportamiento de la migración de pedidos en el periodo de enero a mayo de 2025.

	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
<b>% pedidos no migrados</b>	<b>7.55%</b>	<b>3.55%</b>	<b>5.26%</b>	<b>5.43%</b>	<b>2.83%</b>
Pedidos migrados manualmente	583	16	422	547	176
Pedidos no migrados totales	274	507	280	215	254
<b>% pedidos no migrados totales</b>	<b>2.41%</b>	<b>3.44%</b>	<b>2.10%</b>	<b>1.53%</b>	<b>1.67%</b>

**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 será el encargado de asegurar la migración de los pedidos que no migraron de forma automática, así como de buscar formas de automatizar el proceso de migración entre plataformas más allá del ERP.

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%).

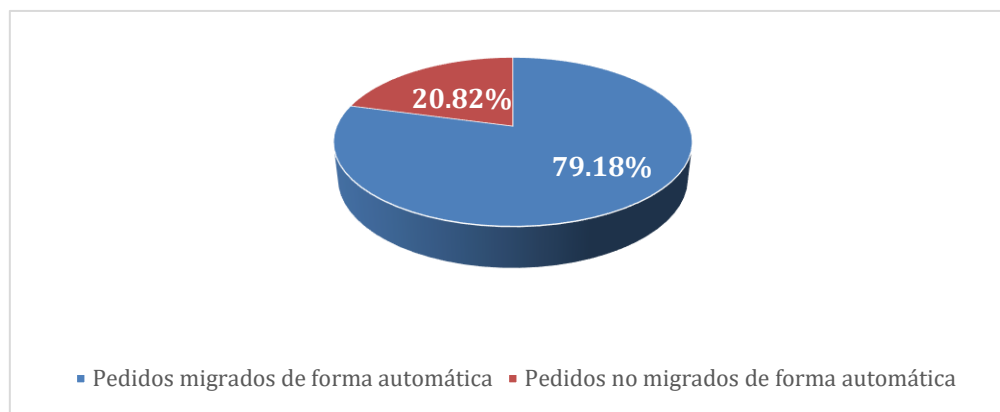


Figura 13: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024. *Elaboración propia*

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.

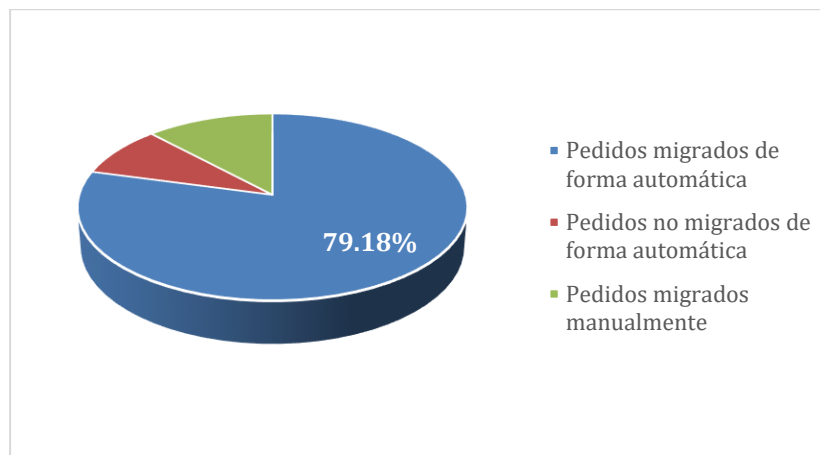


Figura 14: Pedidos migrados y no migrados para agosto-diciembre 2024 con intervención manual. *Elaboración propia*

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.

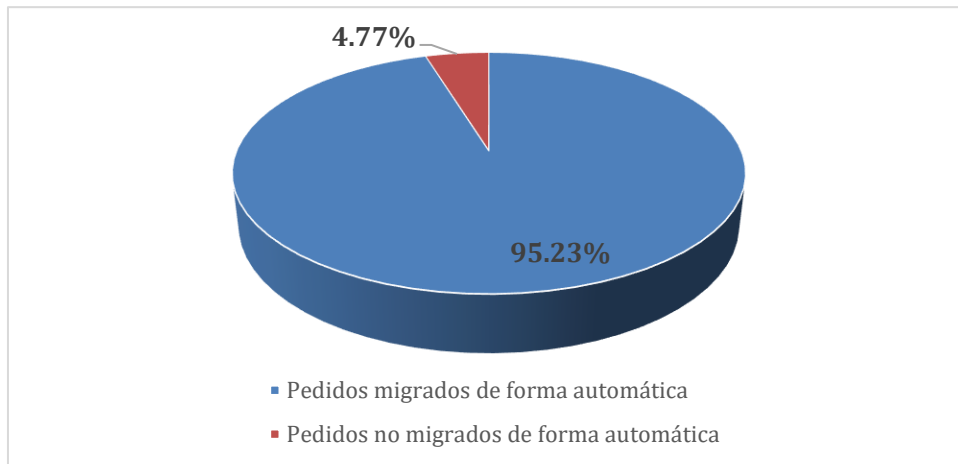


Figura 15: Pedidos migrados y no migrados para enero-mayo 2025. *Elaboración propia*

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.

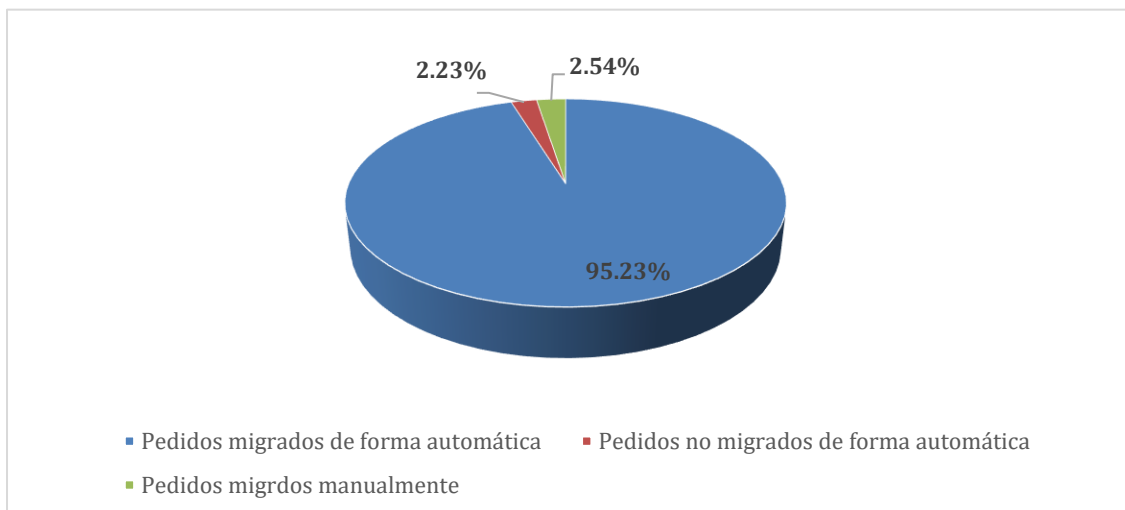


Figura 16: Pedidos migrados y no migrados para enero-mayo 2025 con intervención manual. *Elaboración propia*

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.

Las intervenciones manuales a pedidos no migrados ayudaron a aumentar aún más los porcentajes de entrega de los pedidos.

La estrategia D+2, junto con la adición de intervenciones manuales y el cambio en las configuraciones de las plataformas, demostraron ser soluciones efectivas para reducir e incluso eliminar errores de migración en los pedidos y mejorar la estabilidad del proceso.

La aplicación de metodologías de análisis como el diagrama de 5 porqués, Ishikawa y el seguimiento del proceso mediante dashboards, permitió detectar causas raíz para mantener el proceso en los estándares adecuados.

## **Conclusiones y recomendaciones**

### **Conclusiones**

El análisis realizado 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. Al utilizar los principios de la metodología Lean Six Sigma, se identificaron causas raíz de los problemas, se calculó su impacto y se implementaron soluciones claras y procesos e control que ayudan a mantener los resultados obtenidos.

El cambio en las configuraciones de los canales de venta, el CRM y el ERP permitió aumentar la efectividad de la migración automática de pedidos, registrar correctamente los datos de entrega, mantener y atraer clientes y asignarles rutas actualizadas, optimizando las entregas de los pedidos.

La solución de realizar procesos manuales de intervención de pedidos incrementó la cantidad de pedidos migrados manualmente, mientras que la aplicación del modelo D+2 terminó de mitigar los errores de migración.

Los resultados previamente analizados demuestran el gran impacto que tuvieron las medidas aplicadas: el porcentaje de pedidos no migrados redujo del 22.5% en julio de 2024 al 1-67% en mayo de 2025, esta cifra demuestra la mejora en las actividades logísticas de la empresa. Igualmente se redujeron las cancelaciones de pedidos, así como entregas incompletas o tardías, fortaleciendo la felicidad del cliente y su confianza con la marca.

En conclusión, el apoyo de todas las áreas involucradas en la mejora del proceso de migración de pedidos, así como el uso debido de la metodología DMAIC y la aplicación de las soluciones propuestas, permitieron reducir considerablemente la cantidad de pedidos no migrados al ERP y construir una base sólida para seguir mejorando el proceso. El modelo D+2 puede ser una herramienta muy utilizada para garantizar la migración completa de pedidos digitales, reduciendo los descontentos y la desconfianza de la empresa que la utilice.

### **Recomendaciones**

Acon los resultados obtenidos, se recomienda utilizar la estrategia D+2 en el flujo de pedidos de cualquier empresa que pase por una problemática similar a la planteada en este documento. La implementación de dicha estrategia fue decisiva para reducir la cantidad de pedidos no migrados y mejorar la estabilidad del proceso de migración.

Es importante mantener registro de los porcentajes de migración para poder identificar anomalías en el proceso. Esto se logra mediante reportes dentro del CRM o dashboards

interactivos que permiten identificar rápidamente los pedidos inconsistentes. Con esta medida se pueden atacar de forma rápida los pedidos erróneos que causan un aumento en los pedidos no migrados.

Es igual de importante monitorear las configuraciones y versiones de las plataformas involucradas para asegurar la compatibilidad entre estas y evitar errores.

Se recomienda también crear guías con pasos específicos de los procesos de intervenciones manuales para que los equipos que participen en la corrección manual de los errores sepan realmente que hacer, también se pide el apoyo de estos equipos para anotar cualquier error nuevo que pueda surgir y que impida la migración de determinado pedido.

Considerando el párrafo anterior, es necesario fortalecer la capacitación del personal técnico, enfocándose en como identificar las causas raíz de un error, el uso de las herramientas utilizadas para la intervención y monitoreo de pedidos, así como herramientas para presentar los porcentajes cada cierto tiempo.

Finalmente, aconsejo mantener un equipo permanente conformado por representantes de áreas clave como tecnologías de la información, logística, operaciones, transformación digital y servicio al cliente. Este equipo deberá tener reuniones periódicas para analizar los porcentajes de efectividad, coordinar actividades de mejora, revisar y optimizar configuraciones de las plataformas. Con esto la empresa podrá tener el proceso en una mejora continua basada en datos y control, asegurando que los resultados se mantengan óptimos.

## 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.<sup>a</sup> 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](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.