

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Con estudios incorporados a la
Secretaría de Educación Pública

**“Gestión de la cadena de suministro a nivel CPFR durante
desabasto de producto e incremento de la demanda
ocasionada por contingencia sanitaria Covid-19 durante el
periodo 2020 a 2021”**

CASO PRÁCTICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
**MAESTRÍA EN INGENIERIA Y GESTIÓN DE LA CADENA
DE SUMINISTRO**

P R E S E N T A

JOSÉ GABRIEL DEL CAMPO GONZÁLEZ

ASESOR:

MARGARITA HURTADO HERNÁNDEZ

CDMX

AÑO 2026

Gestión de la cadena de suministro a nivel CPFR durante desabasto de producto e incremento de la demanda ocasionada por contingencia sanitaria Covid-19 durante el periodo 2020 a 2021

Resumen

El presente caso práctico documenta la aplicación de un modelo de gestión de la cadena de suministro entre una empresa multinacional dedicada a la producción y distribución de bebidas alcohólicas tipo RTD (*Ready to Drink - listo para beber*) y una cadena de autoservicio líder en el sector minorista. El objetivo general fue diseñar e implementar este modelo basado en el enfoque CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), con el propósito de mitigar los efectos adversos provocados por la contingencia sanitaria por COVID-19 durante el periodo 2020–2021.

El alcance del estudio comprendió desde la producción en planta hasta el punto de venta, incorporando estrategias colaborativas entre proveedor y *retailer* para asegurar la disponibilidad del producto a pesar de las interrupciones en la producción y cambios atípicos en la demanda. Para ello, se planteó como hipótesis que la integración sistémica y el trabajo colaborativo a lo largo de todos los eslabones de la cadena permitirían minimizar el impacto negativo en los niveles de abasto y servicio.

Las acciones implementadas incluyeron reuniones periódicas interorganizacionales, gestión del inventario por parte del proveedor (*Vendor Managed Inventory*), segmentación del mercado para la priorización de surtido y reasignación estratégica del producto en función de la demanda. Asimismo, se reforzaron los procesos de planeación y distribución conforme se restablecieron las operaciones productivas.

Los resultados obtenidos evidencian que, a pesar de una contracción del 6% en ventas por volumen, se logró un incremento del 2% en valores en la cadena minorista. Adicionalmente se observó un nivel de abasto promedio del 94% y un nivel de servicio 18 puntos porcentuales por arriba de las otras cadenas donde no se implementó este modelo.

En conclusión, la aplicación del enfoque CPFR demostró ser una estrategia efectiva para mantener la continuidad operativa, mejorar la rentabilidad del producto y fortalecer las relaciones interempresariales ante escenarios de alta incertidumbre.

Introducción

[Capítulo 1: Antecedentes](#)

[Capítulo 2: Diagnóstico de la situación](#)

[Capítulo 3: Marco teórico](#)

[Capítulo 4: Solución propuesta e implementación](#)

[Capítulo 5: Acciones Preventivas y de Contingencia](#)

[Capítulo 6: Resultados, análisis e interpretación](#)

[Capítulo 7: Sugerencias para trabajos futuros](#)

[Capítulo 8: Conclusiones](#)

[Referencias bibliograficas](#)

Introducción

La gestión de la cadena de suministro o *Supply Chain Management* (SCM) constituye una tarea fundamental en la administración contemporánea, particularmente en industrias de consumo masivo, donde la sincronización entre producción, distribución y demanda es crítica para asegurar la disponibilidad del producto en el punto de venta.

En este contexto, el presente caso de estudio se inserta en el ámbito de la colaboración interorganizacional aplicada a la cadena de suministro, específicamente mediante el modelo CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*), cuya implementación se torna estratégica en contextos de alta incertidumbre, como lo fue la contingencia sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19.

La aplicación del modelo tuvo lugar en el segmento de bebidas alcohólicas tipo RTD (*Ready to Drink*), caracterizado por ser altamente sensible a las dinámicas de consumo y a las restricciones logísticas. La relevancia del caso radica en demostrar, con base empírica, cómo una estrategia de colaboración sistémica entre proveedor y cadena de autoservicio permitió mitigar disrupciones severas en el abastecimiento durante la crisis global. Así bien, el aporte científico se vincula con la validación práctica del modelo CPFR como mecanismo eficaz de resiliencia en entornos volátiles.

El objetivo general fue diseñar e implementar un modelo colaborativo de gestión de suministro entre proveedor y minorista, que asegurará la continuidad operativa y optimizará la disponibilidad del producto ante restricciones productivas y logísticas.

Los objetivos específicos incluyeron:

1. Crear una estrategia emergente para atenuar los efectos negativos en el abasto en punto de venta derivado del cierre de producción e incremento de la demanda.
2. Generar una estrategia sostenible para mantener el abasto y crecimiento de ventas en el mediano plazo a pesar de los impactos en la producción del producto.
3. Crear y mantener una relación de trabajo sistémica a través de todos los integrantes de la cadena de suministro para poder responder efectivamente a las perturbaciones de la demanda

La estructura del presente trabajo se compone de ocho capítulos

En el primer capítulo se presentan los antecedentes del caso, el contexto industrial, la caracterización de las empresas involucradas (proveedor y cadena minorista), así como el diagnóstico de la situación previa y durante los primeros impactos de la pandemia.

En el segundo, se describe el comportamiento de los indicadores clave (ventas, nivel de servicio y nivel de abasto) previos a la contingencia, detallando las primeras disrupciones en la cadena de suministro.

En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico que sustenta el caso, incluyendo conceptos clave en su desarrollo como el efecto *bullwhip*, el modelo CPFR y el trabajo sistémico en cadenas de valor colaborativas.

En el cuarto y quinto capítulo se documentan las soluciones diseñadas e implementadas, así como las acciones preventivas y de contingencia, desde medidas de emergencia durante los cierres de producción hasta estrategias de racionalización, priorización de tiendas, gestión de pedidos y segmentación del mercado.

El sexto capítulo expone el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos, contrastando el desempeño entre la cadena intervenida y otras sin intervención colaborativa. Por su parte, el séptimo capítulo ofrece recomendaciones para replicar o adaptar la estrategia en futuros escenarios de disrupción, resaltando la importancia de la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones basadas en datos. Finalmente, el octavo capítulo recoge las conclusiones generales del caso, validando el modelo propuesto y su impacto en la resiliencia operativa y financiera.



Ilustración 1.1. Cadena de suministro en retail

Nota. Adaptado de *Cadena de suministro de una empresa: Definición, gestión y tipos*, por Lean Manufacturing 10, 2019, Lean Manufacturing 10 (<https://leanmanufacturing10.com/cadena-suministro-una-empresa-definicion-gestion-tipos>).

Capítulo 1:

Antecedentes y diagnóstico

1.1 Contexto general

La gestión eficiente de la cadena de suministro es uno de los elementos más cruciales dentro de las organizaciones del sector de consumo masivo, especialmente en contextos de alta incertidumbre o volatilidad de los mercados; por su parte, la pandemia por COVID-19, declarada emergencia sanitaria mundial en 2020 provocó disrupciones severas en las cadenas logísticas a nivel global, afectando particularmente a la industria de alimentos y bebidas.

El presente caso se enfoca en la categoría de bebidas alcohólicas listas para beber (RTD, por sus siglas en inglés, *“Ready to Drink”*), un segmento de rápido crecimiento que se mostró particularmente vulnerable durante dicho periodo debido a la interrupción en la producción y alteraciones en los patrones de consumo.

1.2 Descripción de las empresas participantes

El caso se desarrolla en colaboración entre dos actores clave de la cadena de valor: una empresa proveedora y una cadena minorista.

- La **empresa proveedora** es una organización de alcance internacional dedicada a la producción, distribución y comercialización de bebidas alcohólicas preparadas, incluyendo bebidas espirituosas y vinos espumosos. Además de su enfoque en la producción y la distribución de dichas bebidas, la compañía también se especializa en estrategias de marketing y promoción de su consumo responsable, orientadas a incrementar las ventas y maximizar el retorno de los accionistas.
- La **cadena minorista o retailer**, por su parte, es una empresa líder global en el sector retail, especializada en la venta de bienes de consumo, incluyendo abarrotes, productos perecederos y bebidas alcohólicas. Su modelo operativo se basa en una red de tiendas de distintos formatos, adaptadas a las necesidades de consumo identificadas de acuerdo con características geográficas y demográficas específicas.

1.3 Diagnóstico previo a la pandemia

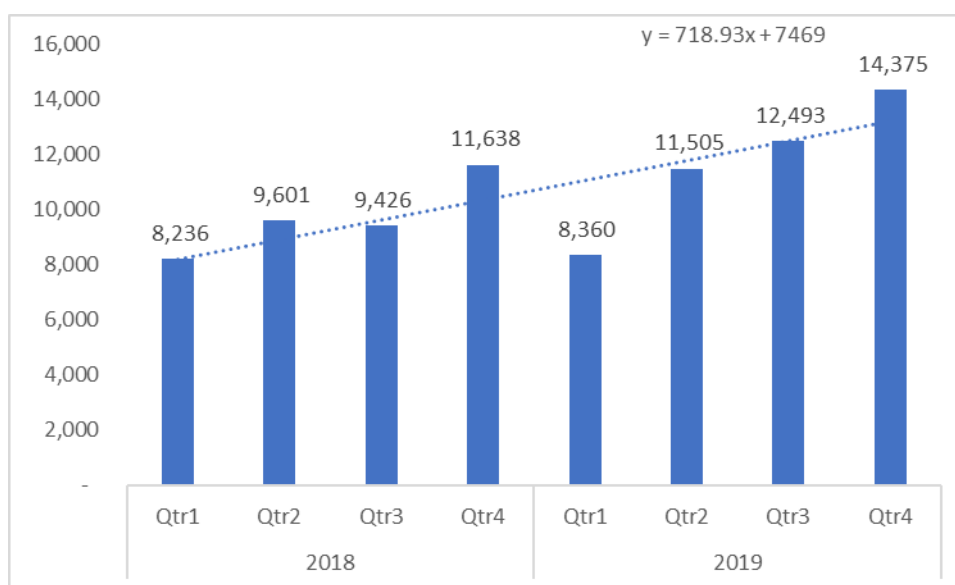
Durante los años 2018 y 2019, el desempeño de la categoría RTD mostró una tendencia de crecimiento sostenido, con un aumento trimestral promedio de 1.7 % en volumen de ventas. En este periodo, se observó una estabilidad en los niveles de servicio (*fill rate*) y de abasto (%IS), gracias a la existencia de inventarios estratégicos tanto en materias primas como en producto final, lo cual permitió responder a las fluctuaciones de la demanda de manera rápida. Sin embargo, en el cuarto trimestre de 2019 se registró una disrupción puntual en la disponibilidad del producto debido a dos factores en particular:

El primero de ellos se debió a la aplicación de una promoción unilateral aplicada por el *retailer* – es decir, sin previo aviso o notificación al proveedor–; y el segundo, al hecho de que la posición dentro de la compañía que era la encargada de planificar esta promoción con el área de reabasto del retailer estaba vacante. No obstante, y a pesar de que esta situación evidenció deficiencias en la comunicación

interorganizacional, no existieron afectaciones en el nivel de *fill rate* en la cadena gracias a que la compañía siempre ha contado con inventarios de seguridad de 30 a 60 DOH (días de inventario) con materias primas para 180 DOH.

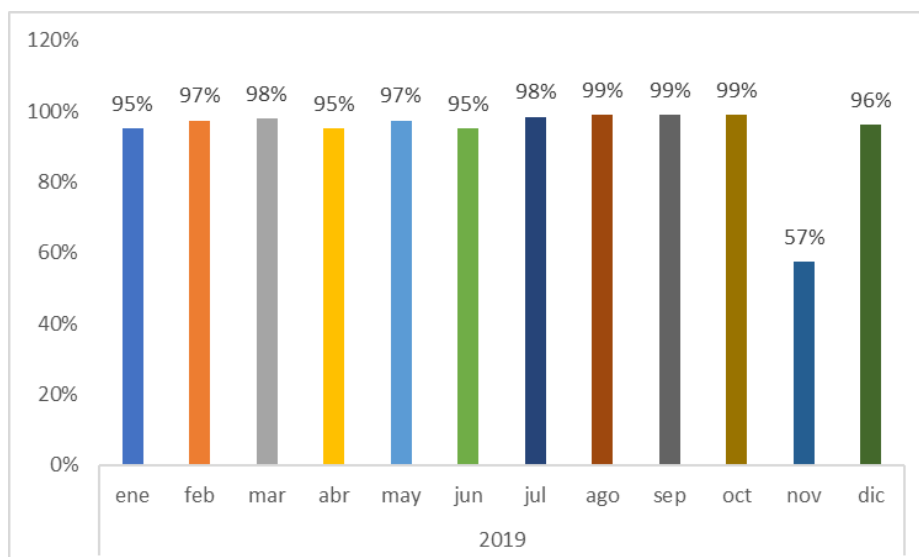
Al respecto, también vale la pena destacar que, el hecho de que esta situación se presentara sirvió como antecedente crítico para el diseño e implementación de mejoras posteriores en temas de comunicación entre todos los involucrados en la operación, y, sobre todo, para demostrar a todos los niveles de la organización que, aunque no hay forma de anticiparse a eventos como este, sí es posible generar protocolos de gestión predictivos que permitan hacerles frente de la mejor manera posible.

Muestra de ello es el hecho de que, revisando los números, se puede observar que 2019 fue un año regular dentro de la compañía, con un crecimiento sostenido año contra año (crecimiento del 20% en volumen en contraste con el de 2018), cifras que se ubican incluso por encima de los demás canales de la compañía, ya que, analizando el acumulado de todos los canales, se obtuvo un incremento total del 9% contra el año anterior (11 puntos porcentuales por debajo del que presentó ese canal en específico).



Gráfica 1.1 Ventas en volumen (Cajas estándar de 9 litros - C9L) 2018 y 2019

En esta gráfica podemos observar el nivel de ventas a través de 2018 y 2019, que evidencia un crecimiento tendencial de 1.7% mensual para el periodo 2018-2019. Durante este periodo de ventas, en el retailer se contaba con tres diferentes sabores del producto los cuales en conjunto nos dan el volumen de ventas observado. Asimismo, durante el 2019, año previo a la pandemia, contamos con el siguiente %IS:



Gráfica 1.2. %S mensual 2019

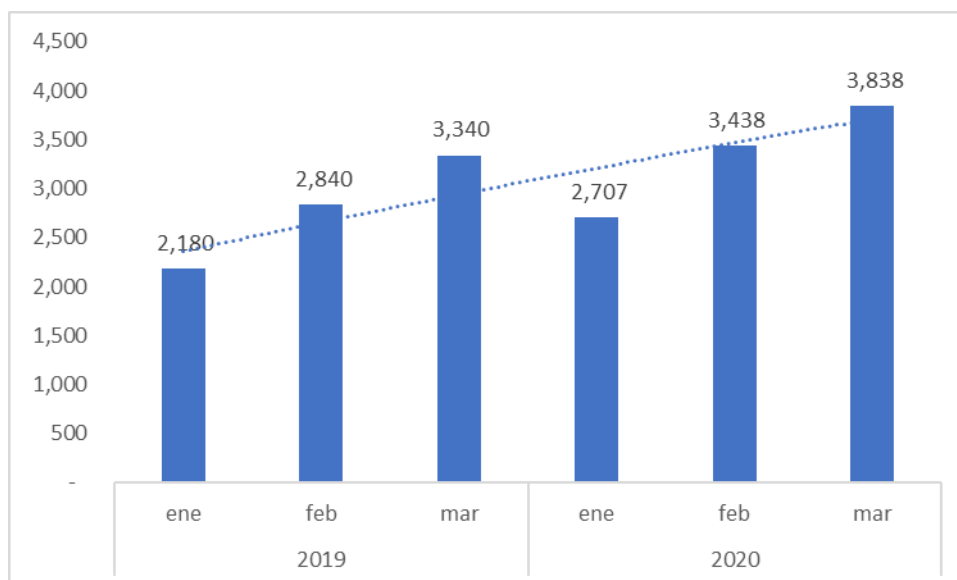
En la gráfica podemos observar una caída en el mes de noviembre, la cual representa el impacto de la promoción no planificada por parte del retailer, la cual incremento el desplazamiento en punto de venta sin tener inventarios robustos que soportaran la venta en todos los puntos de venta

1.4 Impacto inicial de la pandemia

Durante el primer semestre de 2020, particularmente en los trimestres Q1 y Q2, la cadena de suministro enfrentó una crisis multifactorial, de manera particular, en lo que respecta a la disponibilidad de producto, ya que, a pesar de que los tiempos de resurtidos fijados son relativamente rápidos (2 semanas en promedio), la demanda del producto creció de manera importante.

Asimismo, aun cuando el área de autoservicios buscó apegarse al pronóstico de venta y compra, este comportamiento atípico –y jamás visto con anterioridad–, generó que, al no ser cumplidos los pedidos y tenerse agotados en punto de venta, estos últimos crecieran irremediablemente, generando dificultades para satisfacer puntualmente la demanda con los tiempos de resurtido habituales.

A partir de marzo, las medidas de distanciamiento social y los cierres operativos generaron interrupciones severas en la producción y distribución, esto derivó en compras de pánico por parte de los consumidores y un incremento sustancial en la demanda dentro el canal minorista, afectando tanto los niveles de servicio como la disponibilidad en el punto de venta, lo cual mostró durante los primeros tres meses tuvimos el siguiente comportamiento en ventas:



Gráfica 1.3. Comparativo de ventas Q1 2020 vs 2019

Como se puede observar en la gráfica 3, a pesar del inicio de la pandemia, se mantuvo el crecimiento en ventas durante el mes de marzo de 2020. No obstante, las tiendas ubicadas en zonas turísticas sufrieron una contracción significativa en sus ventas, lo que impactó la tendencia de crecimiento que se había observado hasta ese momento en el rubro: debido a la falta de turismo, el crecimiento de las ventas en el mes de marzo se ubicó en 15% que, si bien no es malo, contrasta con el 24% y 21% presentado en los meses de enero y febrero, respectivamente.

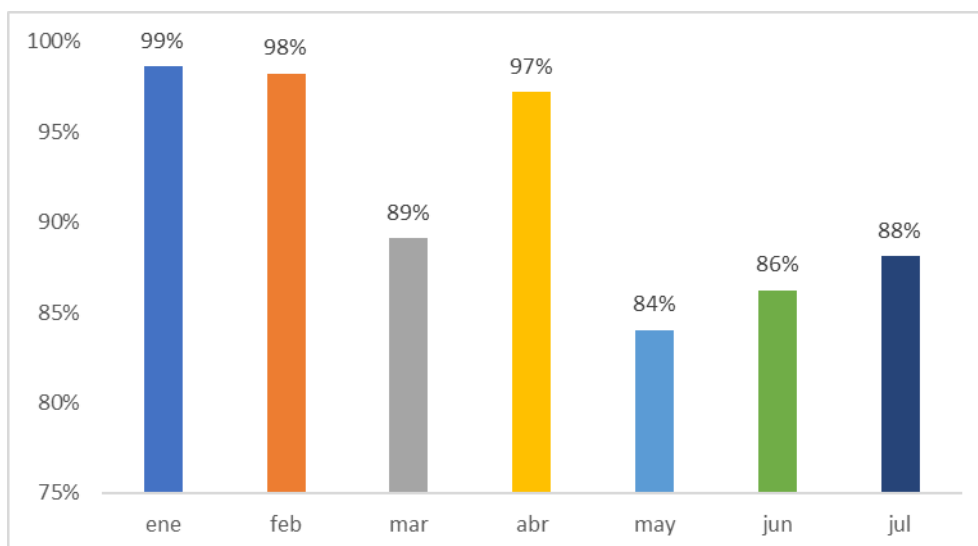
Mientras tanto, los centros urbanos experimentaron crecimientos atípicos, lo cual desbalanceó la asignación de inventario a nivel nacional que se tenía previsto. Por áreas geográficas el desplazamiento durante el trimestre fue el siguiente:

Área geográfica	2019	2020	% Variación	Tipo de zona
I	312	259	-17%	Turística
II	279	328	17%	Centro urbano
III	452	534	18%	Centro urbano
IV	341	366	7%	Centro urbano y turismo
V	1,417	1,769	25%	Centro urbano
VI	539	583	8%	Centro urbano y turismo
Grand Total	3,340	3,838	15%	

Tabla 1.1. Desempeño en ventas por región geográfica en México

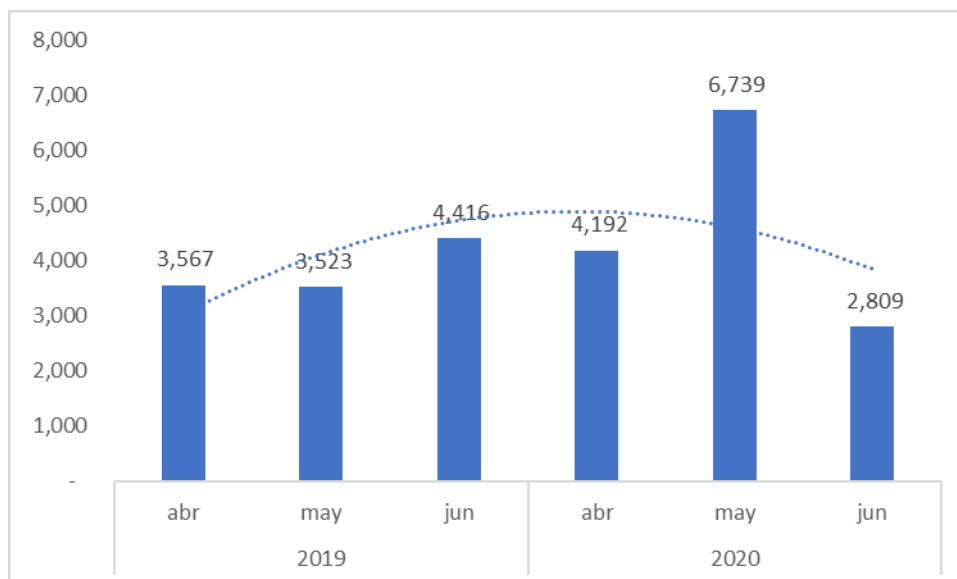
Como se puede observar en la tabla, las áreas urbanas tuvieron un crecimiento por arriba del crecimiento promedio, mientras que las zonas mixtas estuvieron por debajo del crecimiento promedio.

Complementariamente, durante el periodo de enero a julio 2020 se observó el siguiente comportamiento en el nivel de abasto:



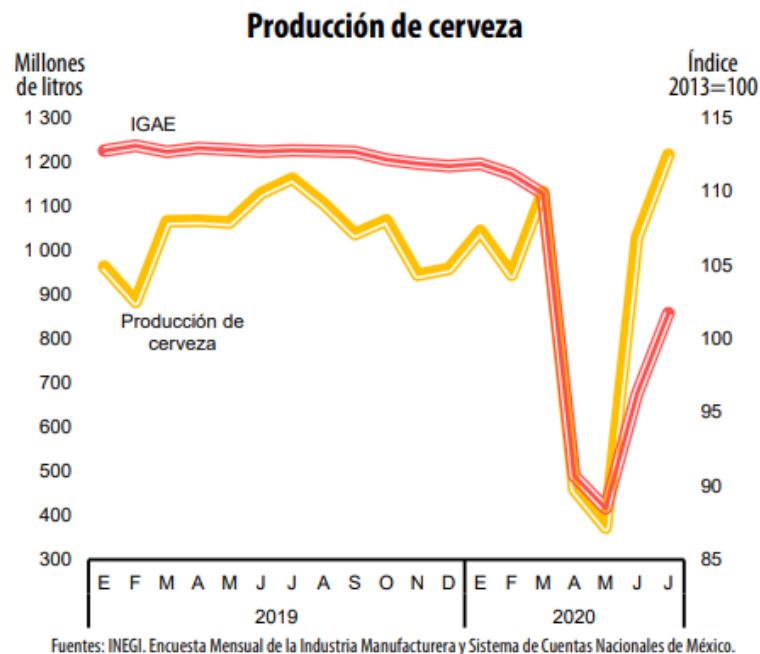
Gráfica 1.4. Nivel de abasto enero a julio 2020

Como se puede observar en la gráfica 1.4, las compras de pánico al inicio de la pandemia provocaron una caída en el nivel de abasto durante el mes de marzo, lo cual se acentuó debido a que las cadenas de suministro se paralizaron por la falta de información oficial concisa para trabajar en los diferentes eslabones de la cadena; sin embargo el inventario en tránsito para cubrir el pico de semana santa, – que usualmente se pronostica para finales de marzo y principios de abril–, ayudó a cubrir el déficit y, por lo tanto durante el mes de abril el nivel de abasto presentó una mejoría.



Gráfica 1.5. Ventas Q2 2020 vs 2019

Mientras que, si visualizamos la gráfica 1.5, las ventas de abril crecieron 18% contra el año anterior, lo cual se alinea con la tendencia de crecimiento con la que se contaba en el periodo 2019 vs 2018, donde se observó un crecimiento de 20%. Por otro lado, las compras de pánico generaron también que el inventario de la competencia a lo largo de la cadena de suministro se drenara, ya que, por regla general en la industria, se mantienen inventarios de 30 a 60 DOH en punto de venta y en los almacenes de los mayoristas, mientras que el inventario en fábrica es más reducido.



Gráfica 1.6. Producción de cerveza en México 2019 y 2020.

De igual manera las restricciones derivadas del confinamiento, y al ser la cerveza un producto no esencial, provocaron un desabasto de cerveza que se vio acrecentado durante el mes de mayo de 2020 debido al paro de producción (Gráfica 1.6), lo cual provocó un incremento en las ventas del producto RTD de 91% vs año anterior para el mes de mayo. Sin embargo, a partir del mes de junio del mismo año, comenzó la reincorporación paulatina de la producción de cerveza (EFE, 2020) que, aunque bajo estrictas medidas sanitarias, permitió que la producción se recuperara rápidamente, restableciéndose en los niveles de producción previos a la pandemia para los meses de junio y julio.

1.5 Justificación del estudio

Ante este panorama, la combinación de crecimiento sostenido previo, interrupciones logísticas profundas durante la pandemia, y deficiencias en la coordinación interempresariales revelaron la necesidad de desarrollar un modelo de gestión sistémico y colaborativo que ayudara a sortear este periodo y que, sobre todo, sirviera como hoja de ruta para futuras alteraciones en el consumo de esta clase. El presente caso documenta la implementación del enfoque CPFR como respuesta estructurada a estos retos, con el objetivo de incrementar la resiliencia de la cadena de suministro, mejorar la eficiencia en la asignación de inventarios y asegurar la disponibilidad del producto en el punto de venta en contextos altamente volátiles.

Capítulo 2:

Estado previo del negocio y primeros efectos de la pandemia

2.1 Desempeño comercial previo a la contingencia

Durante el periodo 2018–2019, la categoría de bebidas alcohólicas tipo RTD registró un crecimiento sostenido dentro del canal de autoservicio. Las ventas en volumen, medidas en estándar caja de 9 litros (C9L), reflejaron una tendencia positiva con un crecimiento trimestral promedio de 1.7%. Este incremento se asoció tanto al posicionamiento progresivo del producto como a estrategias de promoción que incentivaron la rotación en punto de venta.

En términos logísticos, el desempeño previo a la pandemia fue igualmente robusto. El indicador de nivel de servicio (*fill rate*) se mantuvo en 100 % durante la segunda mitad de 2019, incluso ante el aumento de la demanda derivada de una promoción unilateral implementada por el minorista. Sin embargo, dicha promoción expuso vulnerabilidades en la comunicación entre las áreas de planificación y abasto, ya que el proveedor no fue notificado oportunamente, lo que dificultó la disponibilidad del inventario disponible.

A pesar de este episodio, el año 2019 concluyó con un crecimiento interanual del 20% en volumen de ventas, superior al promedio de la compañía, que se situó en 9%. Este desempeño posicionó al canal como prioritario en la estrategia comercial del proveedor.

2.2 Inicio de la pandemia y disrupción de la cadena de suministro

El primer trimestre de 2020 marcó el inicio de un cambio abrupto en el comportamiento del consumidor y en la operación logística. Aunque enero y febrero mantuvieron la tendencia de crecimiento (24% y 21% respectivamente frente a 2019), el mes de marzo evidenció una desaceleración, cerrando con un crecimiento de solo 15%, debido al colapso de la demanda en zonas turísticas y la irrupción de compras de pánico en áreas urbanas.

En términos de desempeño regional, las áreas geográficas Nielsen clasificadas como urbanas registraron un crecimiento superior al promedio nacional, mientras que las zonas de perfil turístico experimentaron caídas de hasta 17% en ventas, evidenciando una transformación drástica en los patrones de consumo y el flujo de productos.

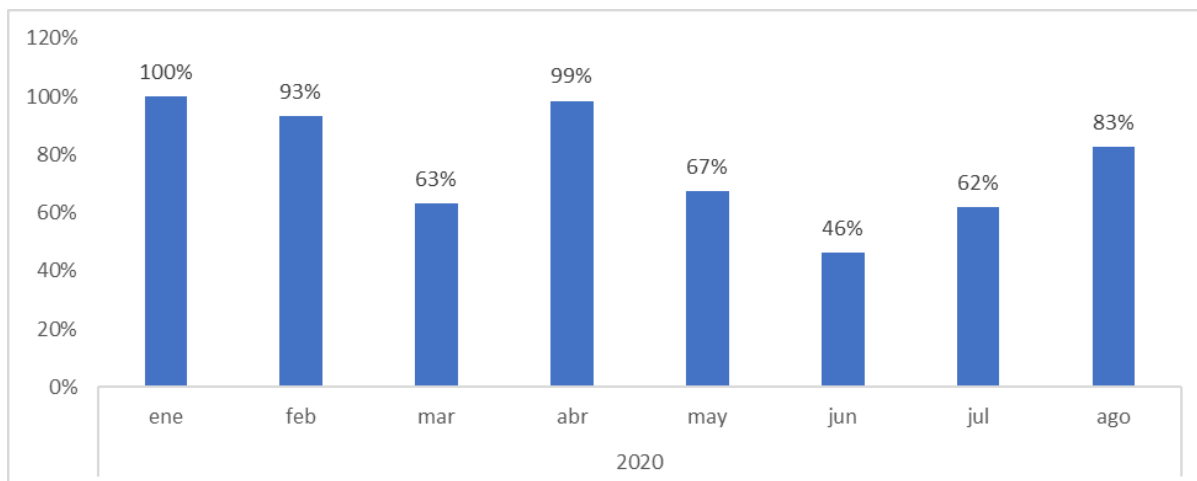
2.3 Evolución del abasto y la demanda en el primer semestre de 2020

El comportamiento logístico durante los meses de marzo a julio mostró una caída significativa en el nivel de abasto. La desorganización inicial generada por los cierres de operaciones y la ausencia de protocolos de contingencia provocó una disrupción en los flujos de inventario, particularmente cuando la categoría de fabricación de bebidas alcohólicas tipo RTD fue catalogada como no esencial, lo cual paralizó su producción durante abril y mayo. Esta situación redujo drásticamente los días de inventario (DOH), pasando de niveles estándar de 30 días a mínimos de 5 días en almacén.

Paralelamente, el desabasto de cerveza, derivado también de las restricciones gubernamentales a su producción, incrementó la demanda del producto RTD en un 91% durante mayo en comparación con el mismo mes del año anterior. No obstante, se permitió la capacidad de producción del proveedor con la implementación de medidas sanitarias, operando con solo el 50% de su capacidad, lo que afectó la capacidad de respuesta ante el pico de demanda.

2.4 Primeras consecuencias operativas

Durante este periodo, el *fill rate* sufrió una caída importante (grafica 2.1). En los meses críticos de mayo, junio y julio de 2020 los niveles se situaron en 67%, 46% y 62% respectivamente, reflejando la incapacidad del sistema para atender la sobredemanda inesperada y las restricciones en producción. Sin embargo, gracias a los inventarios acumulados con antelación para cubrir la demanda estacional de semana santa y las estrategias que veremos más adelante fue posible mitigar parcialmente el desabasto en el periodo de abril a junio.



Gráfica 2.1. Nivel de servicio (fill rate) enero a agosto 2020

Capítulo 3:

Marco teórico

3.1 Pandemia COVID 2019 y la afectación de las cadenas de suministro

La pandemia COVID-19 tuvo y ha tenido un efecto dominó en las cadenas de suministro globales lo cual ha traído como consecuencia una interrupción masiva del comercio como no se había visto en generaciones, ya que, desde el cierre de fábricas hasta la cancelación de pedidos, la enfermedad ha impactado en todos los eslabones de la cadena de suministro (Mahajan, 2020).

El impacto de las cadenas de suministro tuvo como epicentro China, donde a principios de 2020, previo al año nuevo chino, se comenzaron a restringir los viajes entre ciudades y al extranjero, lo cual al principio parecía ser un problema de movilidad de personas, no obstante, escaló rápidamente hasta convertirse en un problema de suministro.

Como consecuencia de las medidas de distanciamiento social y cierres de actividades anunciadas por el gobierno (Müller, 2022), muchas fábricas tuvieron que suspender sus operaciones, teniendo como primer impacto la escasez de productos básicos y *commodities*, ya que los productos terminados e intermedios aún tenían inventario disponible debido a las reservas fijadas como parte del inventario habitual de las empresas.

Sin embargo, a medida que la pandemia se extendió por todo el mundo los problemas de la cadena de suministro comenzaron a agravarse, llegando al punto que empresas de transformación comenzaron a parar actividades, tanto por las medidas de distanciamiento social como por la escasez de suministros para continuar con sus operaciones (Mahajan, 2020).

Otro de los efectos más visibles de esta interrupción fue la denominada crisis de los contenedores, la cual consistió principalmente en que, derivado de la pandemia, algunas regiones experimentaron una disminución de la oferta, mientras que otras tuvieron un incremento en la demanda, lo cual llevó a una descompensación en la oferta y demanda de los contenedores de transporte, llevando a una escasez en algunos sitios, mientras que otros acumulaban excedentes de los mismos.

Este fenómeno que se agravó debido a que, al haber interpuesto medidas de distanciamiento social, los puertos trabajaron con una capacidad reducida, impactando directamente los tiempos de carga y descarga, los cuales se incrementaron de manera significativa. A esto se suman los incrementos en los precios, los cuales se cuadruplicaron en el periodo de un año: en septiembre de 2020, mover un contenedor de China a Estados Unidos costaba USD \$4 469 mil, mientras que, un año después, costaba USD \$20 615 mil (BBC Mundo, 2020).

3.2 Gestión de la cadena de suministro en el retail

La gestión de la cadena de suministro (SCM, por sus siglas en inglés, *“Supply Chain Management”*) requiere –para ser exitosa–, que las empresas trabajen de manera colaborativa, lo que abarca desde los proveedores hasta los clientes, compartiendo información de desplazamientos y pronósticos a través de la cadena, ya que, solo a través de la colaboración interempresarial, es posible mejorar la eficiencia y capacidad de respuesta de la cadena (Sari, 2008), distribuyendo productos, producto en proceso y producto terminado, acorde a las demandas de los clientes, identificando claramente los cuellos de botella y buscando agilizar el *throughput*.

Uno de los problemas más importantes que se llegan a dar en la cadena de suministro es el “efecto látigo”, el cual se refiere al aumento en la variación de la demanda de los clientes en comparación con las ventas (Yin, 2021), lo cual genera altos niveles de inventario a lo largo de los eslabones de la cadena

de suministro y malos índices de servicio al cliente debido la ralentización de la cadena por la carga de inventario.

De acuerdo con el libro *No es obvio* (Eliyahu M. Goldratt, 2010) el cual aborda la colaboración sistémica a través de una sección de la cadena de suministro (Proveedor – Almacén – Punto de venta), una de las maneras más eficientes de gestionar el inventario es a través de la centralización de la distribución con el objetivo de sumar la demanda acorde a una demanda acumulada, con lo cual se disminuye el impacto del efecto látigo en el punto de venta y mejora la respuesta del almacén o centro de distribución, mejorando el pronóstico y disminuyendo el capital de trabajo en los puntos de venta.

De igual manera, uno de los costos más importantes que se generan al momento de recibir el producto, tanto en CEDIS (centro de distribución) o en punto de venta, es el costo asociado a la recepción de la mercancía, ya que cuesta lo mismo recibir un producto en un transporte pequeño que recibir *pallets* en un tráiler, por lo que se debe optimizar la cantidad de inventario recibida buscando el punto de intercepción de las curvas de costo de recibo y costo de almacenaje, lo cual se conoce como lote económico (Muñiz, 2021).

En tiendas y en CEDIS se debe optimizar este costo, ya que solo existen dos opciones:

1. A mayor costo de recibo, se obtiene un menor costo de almacenaje (se recibe poco de manera frecuente).
2. A menor costo de recibo, se obtiene mayor costo de almacenaje (se recibe mucho de manera poco frecuente).

3.3 Planeación, pronóstico y reabastecimiento colaborativo

Entre las varias estrategias que se utilizan para la gestión exitosa de la cadena de suministro en las empresas proveedoras de retail, se encuentra la figura de CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment*), el cual funge como un puente en las relaciones interempresariales para mejorar la eficiencia y capacidad de la cadena de suministro (Hill, 2018).

El trabajo principal del CPFR, además de establecer un puente de colaboración entre las cadenas de suministro de las empresas mayorista y minorista, busca disminuir los impactos de la demanda a lo largo de las cadenas integradas en un fenómeno conocido como *bullwhip*, el cual es un fenómeno que consiste en que los impactos en la demanda se vayan acrecentando a lo largo de las distintas etapas de la cadena de suministro (Yin, 2021): entre más grande sea la cadena de suministro, mayor será el impacto en cada una de las etapas hasta llegar al inicio de la misma.

Aunado a ello, y apoyado por el trabajo colaborativo, otra de las funciones principales del CPFR es incrementar la eficiencia, ya que al disminuir el efecto *bullwhip* disminuye el inventario en proceso que hay a lo largo de la cadena de suministro, mejorando el flujo de caja de las empresas involucradas y ayudando a tener mejores resultados financieros, tanto en lo que respecta a cumplimiento de presupuestos, como a disminución de desperdicios; por ejemplo –y de manera tangible–, evitando pagos por incumplimiento de entrega o producto caducado en punto de venta.

3.4 El efecto *bullwhip* y el comportamiento de los consumidores durante la pandemia

El efecto *bullwhip* es un fenómeno que ocurre en la cadena de suministro cuando se presentan fluctuaciones atípicas en la demanda; como su nombre lo indica, funciona como un “latigazo”, donde la fluctuación inicial va creciendo conforme avanza –en el caso específico de la cadena de suministro, del final al inicio–.

Adicionalmente, se caracteriza por la presencia de y extensión de impactos negativos en la eficiencia de la cadena de suministro, aumentando el costo financiero e incrementando la complejidad de su gestión (Yin, 2021). Las principales consecuencias que se pueden identificar como consecuencia de este efecto en la cadena son los siguientes:

- **Demanda amplificada:** debido al incremento en la demanda al final de la cadena, cada una de sus fases incrementan el inventario en proceso para protegerse de este pico, lo cual va generando cuellos de botella y aumento del capital de trabajo.
- **Retrasos y tiempos de espera:** a medida que los cuellos de botella van surgiendo, los tiempos de espera incrementan de manera paralela debido a la acumulación de inventario, los cuales van disminuyendo paulatinamente la eficiencia. Estos mismos cuellos de botella, tanto identificados como no identificados, se hacen más evidentes tan pronto su capacidad llega al 100%.
- **Acumulación de inventario en el punto de venta:** debido a que, las áreas de compras y abasto buscan también proteger el punto de venta, se acumula más inventario del necesario para cubrir la demanda, lo cual, al estar la cadena estresada con los cuellos de botella, puede generar desabasto en otros canales (Hurtado, 2003).

Durante el periodo de inicio de la pandemia el efecto *bullwhip* se amplificó, debido principalmente a que el consumidor final fue el responsable de incrementar la demanda, derivado de las compras de pánico que se presentaron. A pesar de que el minorista buscó atenuar este efecto mediante el apego estricto a los pronósticos o *forecast* de venta, el efecto se gestó debido a que el inventario en tienda comenzó a agotarse, y el sistema solicitaba lo pronosticado para las próximas semanas más el inventario agotado: todo esto, provocó bajos niveles de abasto e inventario en punto de venta, aunado al incremento en la demanda.

3.5 El trabajo sistémico entre empresas para satisfacer la demanda al cliente

El modelo de trabajo sistémico en la industria del retail ha cobrado gran importancia en los últimos años, ya que muchas empresas han comenzado a unir sus cadenas de suministro para mejorar el flujo de mercancía a través de las cadenas, aumentar la eficiencia de los recursos dedicados, reajustar sus niveles de inventario de seguridad y aplicar mejoras visibles en el servicio al cliente (Kamalapur, 2013).

Las relaciones sistémicas entre clientes y proveedores son fundamentales en el comercio minorista, ya que cualquier efecto en el anaquel de los minoristas o *retailers* provoca un efecto de látigo que se transmite a lo largo de la cadena y requiere ser controlado de manera adecuada; para poder gestionar su cadena de suministro, las empresas han comenzado a trabajar a través de un programa colaborativo de resurtido, pronóstico y planeación de la demanda denominado en la industria como CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*). (Gartner, 2021)

Este modelo de trabajo busca gestionar la cadena mediante la comunicación efectiva entre las cadenas de suministro de las empresas: por el lado del cliente, se encuentra la figura del “resurtidor” o “reabastecedor”, el cual tiene como función principal el reabasto del anaquel para todos los proveedores, asegurando la disponibilidad de producto en punto de venta, manteniendo puntos de reorden óptimos para disminuir el capital de trabajo al mínimo posible y tener días de inventario por debajo de los periodos de pago al proveedor.

Sin embargo, esta labor requiere de una colaboración paralela de parte de los proveedores, ya que al tener un *retailer* una cantidad muy grande de combinaciones producto-tienda, el surtidor no puede gestionar de manera adecuada esta cantidad de información.

De lado de los proveedores, surge la contraparte denominada CPFR, donde este recurso se destina a realizar el análisis de la información de las combinaciones código-tienda de la empresa para la que trabaja, con la posibilidad de realizar análisis más profundos acerca del desplazamiento de los productos, que permitan tomar las acciones necesarias para un resurtido adecuado del anaquel (Sari, 2008).

Por otro lado, esta figura también se encarga de gestionar la cadena de suministro de la empresa del proveedor, participando en la planeación de la producción para asegurar la disponibilidad futura del inventario cuando el cliente lo requiera, con el objetivo de asegurar en conjunto –y con la planeación correspondiente– un capital de trabajo sano.

3.6 La principal competencia del RTD: la cerveza en México

De acuerdo con datos del INEGI, la industria de la cerveza en México se encuentra entre las 19 actividades más importantes de las industrias manufactureras de un total de 288 clases de actividad. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020) representando 0.5% de la producción bruta de las clases de actividad del SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte) de las manufacturas. Dentro del ramo de las bebidas alcohólicas, en México, la elaboración de cerveza es la más importante, ya que representa los mayores porcentajes de personal ocupado (49.3%) y producción bruta (65%).

Entre los principales datos que conocemos al respecto de la cerveza, al cierre de 2020, el crecimiento promedio anual de 2013 a 2019 fue de 6.7%, consolidándose como una de las industrias con mayor aportación a la producción nacional ya que 73% de sus insumos son de origen nacional, mientras que en el resto de las manufacturas el promedio es de 42%.

3.7 Indicadores primarios

Se definen 6 indicadores con los cuales se miden nuestros objetivos específicos:

- **Sell in:** el *sell in* (venta de entrada) hace referencia a la venta que se hace entre el fabricante de un producto a su canal de distribución, entendiéndose como tal al conjunto de comercios mayoristas o minoristas y que se consideran intermediarios; éste puede efectuarse entre un productor y una distribuidora, o bien, entre un mayorista y un minorista (Ambit Team, 2021).
- **Sell out:** a diferencia del *sell in*, el *sell out* (venta de salida) es la venta al consumidor final, por lo que se considera como la culminación del proceso de distribución o cadena de suministro.
- **Nivel de abasto o instock (%IS):** indica el porcentaje de combinaciones producto-tienda que cuentan con inventario mayor o suficiente para soportar la demanda de un día de venta (Carrasco, 2017). Aunque la forma ideal de medir este indicador requiere conocer la demanda esperada, cuando no se cuenta con este dato se opta por considerar una demanda mínima de 1 pieza en el sistema de inventario de la tienda.
- **Nivel de servicio o fill rate (FR):** se refiere a la proporción de pedidos cumplidos con relación al número total de órdenes realizadas (*DispatchTrack, s.f.*). En el caso del *retailer* en cuestión, las órdenes deben estar vigentes –entregadas en el tiempo solicitado por el cliente– para poder ser recibidas, por lo que no se mantienen en *backlog* por tiempo indefinido.

- **Ventas en volumen (C9L):** indica las ventas en volumen (unidades físicas) durante un periodo de tiempo. Las unidades para el presente estudio se analizan en cajas estándar o de 9 litros, con el objetivo de asegurar que las unidades sean comparables entre sí y no estén impactadas por la volumetría o capacidad de empaque, los cuales pueden variar a través del tiempo.
- **Ventas en valor:** muestra las ventas a costo de producto antes de impuesto, generalmente expresados en la moneda local (\$), las cuales, por lo general, no son comparables por periodo, debido a que el precio de venta puede estar influenciado por promociones, descuentos o incrementos en precio.

Los periodos de tiempo utilizados en el presente caso se miden en trimestres y se representan con la letra “Q” (del inglés “*quarter*”). Se considera este periodo de tiempo en retail para poder eliminar picos o valles poco relevantes entre meses, o bien, como una medida para anticipar que la demanda varíe de un mes a otro. De esta manera, se observan tendencias en el mediano y largo plazo de manera más clara y precisa.

3.8 Indicadores secundarios

Además de los indicadores principales, contamos con indicadores secundarios, los cuales no son determinantes en este caso, pero que son de ayuda para dar contexto a la situación que se está analizando:

- **Días de inventario (DOH):** equivale al número de días que en promedio cada artículo único o *stock keeping unit* (SKU) permanece en inventario hasta que se agote; es decir, el número de días que es posible cubrir el promedio de ventas con el inventario disponible. La fórmula para calcular los días de inventario es la siguiente:

$$\text{Días de inventario} = \frac{\text{Inventario en unidades}}{\text{Promedio de desplazamiento en días}}$$

- **Disponibilidad en anaquel u On Shelf Availability (OSA):** equivale a las combinaciones código-tienda que cuentan con inventario disponible en punto de venta y que se encuentra en condiciones para ser adquirido por el consumidor final (Del Campo González, 2013).

A diferencia del indicador de abasto –el cual representa las unidades que se encuentran en el sistema de inventario de la tienda–, este va un paso más adelante y revisa el producto que se encuentra listo para la compra, ya que el inventario en sistema puede encontrarse en la bodega, en la merma, en condiciones no óptimas o desaparecido.

Capítulo 4:

Soluciones propuestas e implementación

4.1 Estrategia general de intervención

Ante la disrupción severa provocada por la pandemia de COVID-19, especialmente durante el segundo trimestre de 2020 se diseñó una estrategia de intervención basada en el modelo CPFR orientada a mejorar la disponibilidad de producto, mitigar el impacto del desabasto y fortalecer la coordinación entre proveedor y minorista.

La estrategia se estructuró en dos fases: (1) acciones de emergencia para contener el impacto inmediato del cierre de producción; y (2) acciones de mediano plazo enfocadas en la sostenibilidad operativa y la eficiencia del abasto en el nuevo contexto logístico y comercial.

4.2 Acciones de emergencia (Q2–Q3 2020)

a) Coordinación sistémica interorganizacional

Se establecieron mecanismos de comunicación permanente entre las áreas clave del proveedor (servicio al cliente, ventas, cadena de suministro y planeación de la demanda) y del cliente minorista (abasto y compras); de igual manera, con el objetivo de dar continuidad a esta coordinación, se implementaron reuniones periódicas entre los equipos de logística, planeación de la demanda, ventas y CPFR. Estas sesiones se convirtieron en un espacio de trabajo sistémico que permitió anticipar incidencias, alinear expectativas y asegurar que las decisiones operativas se tomaran sobre información actualizada y compartida.

El propósito central de estas juntas no se limitó únicamente a reportar incidencias, sino a consolidar un foro de decisión ágil, cada sesión seguía una estructura clara: apertura breve, definición de la agenda, revisión de indicadores de servicio e inventarios y análisis de retos operativos emergentes, esta dinámica garantizó que los compromisos se establecieran de forma concreta —qué acciones se ejecutarían, quién sería responsable y en qué plazos—, evitando la ambigüedad y maximizando la eficiencia en la ejecución operativa.

En un entorno caracterizado por la volatilidad y la presión sobre la cadena de suministro, estas reuniones adquirieron un valor estratégico, el hecho de contar con un mecanismo de coordinación fija y recurrente permitió responder con rapidez a las fluctuaciones de la demanda, incidencias logísticas y restricciones de personal, convirtiéndose en una herramienta clave para la continuidad operativa, lo que en un inicio surgió como una medida de contingencia terminó consolidándose como una práctica de gestión fundamental para la organización, capaz de sostener la estabilidad en momentos de incertidumbre.

b) Pedidos y entregas: revisión sistemática de cumplimiento

Uno de los ejes principales de cada reunión fue el seguimiento puntual de los pedidos y las entregas. Este ejercicio no consistía únicamente en validar cifras, sino en contrastar la planeación inicial con la realidad operativa. El objetivo era identificar desviaciones de manera temprana y definir las medidas necesarias para reducir el impacto en clientes y canales.

En la práctica, la revisión comenzaba con preguntas directas:

- ¿Los pedidos se despacharon conforme a las vigencias en tiempo y forma?
- En caso de incumplimiento, ¿Cuál es la causa raíz del problema y cómo podemos evitar que suceda en el futuro?

Las respuestas a estas cuestiones permitían establecer prioridades, ya que cuando se detectaban retrasos o incidencias se procedía a reorganizar cargas, ajustar citas de entrega o consolidar envíos, siempre con la premisa de optimizar recursos y minimizar el riesgo de quiebres de inventario en punto de venta.

Cabe señalar que este proceso se realizaba bajo un contexto adverso: limitaciones de operadores, unidades sujetas a controles adicionales, restricciones sanitarias y disponibilidad reducida de personal, por ello la revisión de pedidos y entregas se convirtió en un mecanismo de transparencia operativa. Más allá de buscar la perfección —inviabile dadas las condiciones—, la finalidad era garantizar que cada cliente percibiera un esfuerzo sostenido por cumplir con los compromisos adquiridos.

La sistematización de esta dinámica generó un beneficio adicional: fomentó la colaboración transversal, al poner sobre la mesa los retos de la semana sin ocultar dificultades en un ambiente de confianza, cada área asumió un rol activo en la búsqueda de soluciones, esto permitió que los ajustes dejaran de ser improvisaciones aisladas para convertirse en decisiones coordinadas incrementando la capacidad de respuesta frente a contingencias.

c) Pronóstico de la demanda: priorizar el presente como base de decisión

La planeación de la demanda, en condiciones de alta incertidumbre, se convirtió en un ejercicio de análisis constante más que en una proyección a largo plazo. El contexto no permitía depender de modelos rígidos: las variaciones de consumo eran abruptas y, en ocasiones, los datos históricos resultaban poco representativos. Por ello, el foco se orientó hacia comprender de manera precisa el comportamiento actual del mercado y utilizar esa información como referencia inmediata para la toma de decisiones.

En cada reunión se abordaban preguntas críticas que servían de guía:

- ¿Cuál era la confiabilidad real de los datos disponibles en la última semana?
- ¿Qué clientes o canales requerían asegurar inventario inmediato?
- ¿Qué riesgos implicaba mantener producto en reserva sin rotación definida?

El análisis combinaba fuentes diversas: reportes de proveedores/clientes, retroalimentación directa desde puntos de venta y tendencias observadas en las ventas diarias.

Con esta triangulación se lograba un panorama más claro, aun cuando las proyecciones a futuro fueran inestables en muchas ocasiones, la decisión de asignar inventario respondía menos a un pronóstico ideal y más a la necesidad de garantizar continuidad operativa en el corto plazo.

Este enfoque permitió priorizar la asignación de recursos hacia los segmentos con mayor urgencia, incluso si ello implicaba posponer entregas secundarias o negociar con determinados clientes ajustes temporales. La lógica era pragmática: reducir el riesgo de quiebres en los canales más sensibles y asegurar que los volúmenes disponibles generaran el mayor impacto posible.

Aunque el pronóstico de mediano plazo seguía siendo relevante, la experiencia demostró que, en entornos volátiles, la gestión efectiva de la demanda requiere flexibilidad. No se trataba únicamente de anticipar, sino de reaccionar en tiempo real, evaluando la información más reciente y validando escenarios antes de comprometer recursos. Este cambio de perspectiva —de proyectar hacia el futuro a entender el presente con detalle— se consolidó como una práctica esencial para sostener la operación en un mercado cambiante.

d) Incidencias en la cadena de suministro: transparencia como principio de gestión

Otro de los puntos estructurales en las sesiones semanales consistió en la revisión abierta de incidencias a lo largo de la cadena de suministro. Este espacio se diseñó para que cada área pudiera exponer con antelación los problemas identificados, evitando que las disrupciones se manifestaran de manera tardía en los puntos de venta o frente a los clientes.

Las situaciones eran diversas: centros de distribución en cuarentena, limitaciones de personal en planta, retrasos en la llegada de materias primas o interrupciones logísticas asociadas a medidas regulatorias. Ninguno de estos aspectos podía quedar fuera de la mesa, la consigna era clara: comunicar con transparencia, aun cuando la información resultara adversa, ya que disponer de datos oportunos era preferible a reaccionar de manera tardía.

El tratamiento de cada incidencia seguía un proceso estructurado, primero se definía el alcance del impacto: qué pedidos se verían comprometidos, qué clientes estarían más expuestos y cuál sería la magnitud de los retrasos, posteriormente se discutían alternativas: reprogramación de entregas, cancelación de órdenes específicas o renegociación de volúmenes, siempre con el objetivo de preservar los estándares de servicio y la relación comercial.

Este ejercicio de comunicación anticipada tuvo un doble beneficio, por un lado, permitió implementar ajustes operativos con margen suficiente, reduciendo el efecto en los inventarios de los clientes. Por otro, fortaleció la confianza entre las partes al generar un entorno donde la información no se ocultaba, sino que se compartía con la finalidad de construir soluciones conjuntas.

En un contexto caracterizado por la inestabilidad, la gestión de incidencias dejó de ser una actividad reactiva para convertirse en una práctica preventiva, la transparencia se consolidó como un principio de trabajo, garantizando que cada decisión estuviera basada en un entendimiento común de la situación y que las acciones derivadas fueran consistentes con los compromisos de la cadena de suministro.

Con planeación de la demanda, aunado al efecto de disrupciones de la cadena de suministro global, buscamos:

e) Distribución de producto en función del peso de cada canal

A raíz de las disrupciones en la cadena de suministro global, resultó evidente que los esquemas tradicionales de asignación de inventario ya no respondían de manera adecuada a las necesidades del mercado. Bajo estas condiciones se implementó un modelo de distribución basado en la relevancia y el comportamiento específico de cada canal, priorizando la eficiencia y la continuidad del abasto.

El proceso partía de un análisis detallado de la demanda real, considerando ventas históricas, tendencias recientes de rotación y proyecciones ajustadas por canal, esta información permitía reservar el inventario disponible en función del peso que representaba cada uno dentro del portafolio total, asignando volúmenes proporcionales a la expectativa de consumo y a la sensibilidad del cliente final.

En la práctica esto implicaba decisiones que iban más allá de un simple reparto uniforme, por ejemplo, cuando un canal presentaba un crecimiento sostenido en ventas digitales se le asignaba un volumen mayor aun cuando históricamente hubiera representado una participación menor; también a la inversa, si un canal tradicional mostraba señales de disminución de rotación o saturación de inventario, se procedía a ajustar el suministro para evitar exceso de inventario y posibles pérdidas por caducidad o promociones forzadas, las cuales no eran ni convenientes o necesarias dado el contexto.

La estrategia también consideraba factores adicionales: el margen de rentabilidad de cada canal, los tiempos de entrega requeridos y la criticidad de la relación comercial, de esta forma no se trataba únicamente de colocar producto en función de la demanda proyectada, sino de optimizar el portafolio en función de múltiples variables que impactaban la operación global.

Uno de los aprendizajes más relevantes fue la necesidad de mantener flexibilidad en la asignación. Cada semana se realizaba una revisión de inventarios y ventas, lo que permitía redistribuir producto entre canales cuando se identificaban cambios significativos en el comportamiento del consumidor. Este mecanismo de ajustes dinámicos redujo el riesgo de quiebres y, al mismo tiempo, evitó acumulación de inventario en puntos de baja rotación.

f) Canibalización de sabores como estrategia de continuidad de abasto

Explicación de la decisión

Ante la reducción de volúmenes de producción y las limitaciones en la disponibilidad de inventario, fue necesario explorar alternativas que permitieran mantener la presencia de producto en los puntos de venta; una de las medidas adoptadas consistió en la redistribución estratégica entre sabores, lo que en la práctica implicaba disminuir el abasto de determinadas presentaciones para compensar con aquellas que contaban con mayor rotación.

Este enfoque, conocido internamente como canibalización controlada de sabores, no respondía a un criterio de preferencia, sino a la necesidad de asegurar la continuidad de suministro y preservar la visibilidad de marca en el anaquel, en lugar de generar quiebres totales en ciertas referencias, se optó

por garantizar la presencia del portafolio, aunque fuera con una combinación distinta a la planeada inicialmente.

Estrategia y objetivos claros

La lógica detrás de esta medida fue pragmática:

- Mantener un nivel mínimo de disponibilidad en anaqueles para evitar la percepción de desabasto.
- Proteger la relación con los clientes minoristas, garantizando que siempre hubiera producto en venta.
- Optimizar la rotación de inventarios, evitando acumulaciones en bodegas y reduciendo el riesgo de obsolescencia.

En términos operativos, la canibalización de sabores permitió redirigir esfuerzos de producción hacia aquellos sabores con mayor demanda sin detener la distribución, se trató en definitiva de priorizar el conjunto sobre la individualidad de cada sabor.

Análisis antes de actuar

Cada ajuste en la mezcla de sabores se basaba en un análisis detallado, se evaluaban indicadores de rotación histórica, elasticidad de la demanda y disposición de los consumidores a aceptar sustituciones dentro de la misma categoría, este análisis permitió anticipar el impacto en ventas y definir qué sabores se podían sustituir con mayor probabilidad de aceptación por parte del consumidor final.

Asimismo, se realizaron simulaciones de escenarios, por ejemplo, se valoraba qué porcentaje de clientes estaría dispuesto a cambiar un sabor “manzana” por uno “azul” y cómo este ajuste afectaría tanto el volumen total como la percepción de disponibilidad, estas evaluaciones reducían el riesgo de decisiones precipitadas y aumentaban la efectividad de la estrategia.

Dificultades y presión

La implementación no estuvo exenta de desafíos ya que cada semana se enfrentaban decisiones críticas, muchas de ellas bajo presión de tiempos reducidos y con datos parciales. Un error podía derivar en pedidos incompletos o erróneos, clientes insatisfechos y pérdida de participación frente a la competencia, además existía el riesgo de que el consumidor final percibiera la falta de variedad como una disminución en la calidad del servicio.

Para mitigar estos riesgos se reforzó la comunicación con clientes clave, explicando la naturaleza temporal de los ajustes y asegurando que las medidas tenían como finalidad preservar la continuidad de la oferta, este esfuerzo de alineación resultó fundamental para mantener la confianza durante el periodo de disrupción.

Beneficios logísticos

Desde la perspectiva operativa, la estrategia generó beneficios adicionales, ya que al concentrar mayores volúmenes en un número reducido de referencias se lograron consolidar embarques, reducir costos logísticos, simplificar la planeación de la producción y aumentar la eficiencia operativa en planta al disminuir paros por cambio de sabor en la línea de producción; de igual manera, la optimización de la mezcla también permitió mejorar los niveles de servicio al evitar quiebres prolongados y mantener un flujo constante de producto.

En términos de aprendizaje, la canibalización de sabores demostró que la flexibilidad en la gestión del portafolio puede convertirse en una ventaja competitiva en contextos de incertidumbre. La experiencia reforzó la idea de que la adaptación no siempre implica pérdidas, sino que, bien gestionada, puede generar eficiencias adicionales y sostener la relación con los clientes.

g) Alternativas de materia prima para garantizar continuidad operativa

La volatilidad en la cadena de suministro evidenció la necesidad de reducir la dependencia de proveedores únicos, ya que cualquier retraso en el despacho de insumos, la falta de disponibilidad de envases o un cierre temporal de planta podían comprometer la producción completa y, en consecuencia, el abastecimiento de los clientes; ante este escenario se adoptó una estrategia de diversificación de fuentes de materia prima que permitió mantener la operación activa aun en condiciones de disrupción.

El objetivo principal fue asegurar la continuidad productiva sin comprometer los estándares de calidad del producto final, para ello, se inició un proceso de búsqueda y validación de proveedores alternativos, con especial énfasis en componentes de empaque —vidrio, etiquetas, tapas, cartón y aluminio—, así como en materias primas que no alteraran la formulación esencial del producto, cada opción era evaluada bajo criterios técnicos y logísticos: compatibilidad con la línea de producción, tiempos de entrega, capacidad de suministro y confiabilidad del servicio.

En paralelo se analizaron soluciones de presentación que ofrecieran mayor flexibilidad, por ejemplo, la introducción de formatos en lata como sustituto de la botella de vidrio que permitió compensar la escasez de un insumo crítico (vidrio); esta decisión no solo resolvió un problema inmediato, sino que además se consolidó como una alternativa viable de mediano plazo al facilitar almacenamiento, transporte y rotación en punto de venta.

El proceso no estuvo exento de desafíos, ya que fue necesario implementar controles adicionales de aseguramiento de calidad, capacitar al personal para la manipulación de nuevos materiales y negociar condiciones comerciales en plazos reducidos, sin embargo, estas medidas minimizaron riesgos y aseguraron que el cliente final recibiera un producto consistente en sabor, apariencia y experiencia de consumo.

Más allá de resolver contingencias, esta estrategia dejó otro aprendizaje clave: la flexibilidad en el abastecimiento no es un recurso de emergencia, sino una práctica estratégica, la apertura a nuevas fuentes y presentaciones amplió la capacidad de respuesta de la organización y fortaleció la resiliencia de la cadena de suministro, permitiendo enfrentar con mayor solidez cualquier eventualidad futura.

h) Migración a empaques de conteo menor: una estrategia de flexibilidad

En un escenario de alta incertidumbre en la demanda, se evidenció que el sobre-inventario representaba un riesgo tan significativo como el desabasto, ante esta situación, se implementó la estrategia de reducir el conteo por empaque en determinadas presentaciones, con el propósito de ajustar los volúmenes entregados al ritmo real de rotación de cada cliente.

Esta medida respondió a tres necesidades principales:

1. Evitar acumulación excesiva de inventario en bodegas de los clientes, lo que generaba riesgo de caducidad y presión en costos de almacenamiento, así como implementación de promociones forzadas para desplazar inventarios.
2. Facilitar la redistribución entre sucursales o canales, al contar con unidades de menor tamaño más fáciles de mover y ajustar.
3. Optimizar el espacio logístico, tanto en transporte como en almacenamiento, incrementando la eficiencia operativa en un contexto de recursos limitados.

El análisis técnico mostró que empaques más pequeños permitían una alineación más estrecha con la demanda efectiva. A través de esta medida los pedidos se ajustaban con mayor precisión a la velocidad de venta de cada punto, lo cual redujo pérdidas por caducidad y mejoró la frescura del producto disponible en anaquel.

Asimismo, la reducción de conteo por empaque facilitó la implementación de prácticas de control como *FIFO (First In, First Out)*, ya que con lotes más pequeños el seguimiento de fechas de caducidad resultaba más ágil y los movimientos de inventario más transparentes, contribuyendo a mantener los estándares de calidad percibidos por el consumidor final.

En términos de diferenciación comercial, la estrategia permitió adaptar la propuesta a cada canal, mientras que en tiendas mayoristas se mantuvieron los conteos originales, en el canal de autoservicio y digital —caracterizado por compras más frecuentes y de menor volumen— los empaques reducidos ofrecieron una ventaja competitiva, tanto en costo de envío como en atractivo para el consumidor, pudiendo explorar la implementación de estos empaques directos al consumidor en tiendas de medio mayoreo o clubes de precios.

La decisión también implicó desafíos, ya que hubo que diseñar nuevos procesos de empaque, ajustar configuraciones logísticas y asegurar que la presentación reducida no afectara la percepción del producto ni la rentabilidad del portafolio, sin embargo, los beneficios superaron ampliamente los riesgos: se dio mayor flexibilidad en la compra de producto por parte de los clientes gracias a una rotación más ágil, mejor alineación con la demanda real y reducción del desperdicio.

En retrospectiva, la migración a empaques de conteo menor no solo funcionó como medida táctica frente a la crisis, sino que se consolidó como una estrategia de resiliencia que permitió acompañar a los clientes en su propio proceso de adaptación, evitó saturar sus almacenes con producto innecesario y fortaleció la relación comercial al demostrar capacidad de ajuste ante un entorno cambiante.

4.3 Implementación del modelo VMI (*Vendor Managed Inventory*)

Tal como se describe en la literatura referenciada, el modelo VMI se fundamenta en el intercambio transparente de información, la planificación colaborativa y el resurtido automático por parte del proveedor, estos principios teóricos se convierten en la base para entender cómo se implementó el VMI en nuestro caso de estudio.

A continuación, se presenta la forma en que dichos fundamentos fueron aplicados en la práctica, evidenciando los resultados alcanzados durante la contingencia sanitaria

a) Implementación del modelo VMI (*Vendor Managed Inventory*) en la gestión de inventarios

El *Vendor Managed Inventory (VMI)* o Inventario Gestionado por el Proveedor, constituye un modelo de colaboración que ha transformado de manera estructural la forma en que se administran los inventarios en cadenas de suministro complejas, bajo este esquema el proveedor asume directamente la responsabilidad de gestionar los niveles de inventario en los puntos de venta del cliente, accediendo a datos en tiempo real sobre ventas, rotación y proyecciones, este cambio traslada la lógica de pedidos tradicionales hacia un modelo donde la reposición se fundamenta en información compartida y analizada de manera conjunta.

En la práctica, el VMI se sostiene sobre un principio fundamental: transparencia en el intercambio de datos. El cliente concede al proveedor acceso a sus sistemas (ventas, inventarios, pronósticos de consumo) y, a partir de esa visibilidad, el proveedor ejecuta decisiones colaborativas sobre cuándo, cuánto y cómo reabastecer, este enfoque reduce el riesgo de desabasto y exceso de inventario en puntos de venta, enfocando esfuerzos donde el proveedor tiene estrategias de consumo o consumidores enfocados, al mismo tiempo exige confianza mutua, infraestructura tecnológica robusta y un alineamiento constante en objetivos.

El funcionamiento del VMI suele dividirse en cuatro etapas principales:

1. **Compartir de información:** apertura de datos de ventas e inventario por parte del cliente, con visibilidad en tiempo real.
2. **Pronóstico y planificación:** interpretación de esa información por parte del proveedor, incorporando restricciones logísticas, plazos de entrega y capacidades productivas.
3. **Reabastecimiento autónomo:** decisión por parte del proveedor de los volúmenes y frecuencias de envío, ajustados a la demanda efectiva.
4. **Monitoreo y control:** revisión constante de los niveles de inventario, para corregir desviaciones y mantener equilibrio entre eficiencia y servicio.

Los beneficios teóricos de este modelo han sido ampliamente documentados: optimización de inventarios, reducción de costos logísticos y administrativos, mayor disponibilidad de producto en punto de venta y una relación de colaboración más estrecha entre proveedor y cliente, sin embargo,

más allá de la teoría, la verdadera fortaleza del VMI se demuestra en su aplicación práctica en escenarios de incertidumbre, como el vivido durante la pandemia.

b) Gestión de la calidad del inventario

Una de las oportunidades más valiosas que trajo la implementación del VMI en este caso fue la posibilidad de gestionar la calidad del inventario y no limitarse a observar únicamente su cantidad total, el cliente otorga apertura para analizar con detalle la composición del inventario y su dispersión por tienda, lo que permite identificar activos improductivos y convertirlos en recursos estratégicos.

El primer paso fue realizar un análisis de dispersión. Se identificaron combinaciones código–tienda con inventarios superiores a 90 días de cobertura (DOH) y, además, inventarios sin movimiento alguno en un periodo superior a un año, en lugar de evaluar el stock como un agregado, se segmentó en tres grupos con acciones diferenciadas:

- **Bajo desplazamiento – Bajo inventario:** productos con escaso movimiento y volúmenes pequeños que no justificaban su permanencia en esos puntos. La medida adoptada fue devolverlos a los CEDIS para redistribución, colocando dichas combinaciones en estado “On Hold”, con la posibilidad de reactivarlas en el futuro si el comportamiento de la demanda lo justificaba.
- **Bajo desplazamiento – Alto inventario:** casos en los que, aun sin rotación significativa, existía un exceso de producto, aquí se aplicó un ajuste proporcional: se redujo el inventario hasta dejar el equivalente a 30 días de cobertura, por ejemplo, si una tienda acumulaba 100 botellas equivalentes a 100 días, se recuperaban 70 y se dejaban 30, con ello se buscó movilizar el capital de trabajo y se establecía un mecanismo de reposición manual y controlado para prevenir futuros sobreinventarios.
- **Alto desplazamiento – Alto inventario:** aunque menos frecuentes, también se detectaron tiendas donde la rotación era alta pero los niveles de inventario superaban lo requerido, en esos casos, la lógica aplicada fue la misma: retirar el excedente y nivelar hacia un punto de equilibrio más sostenible.

Este ejercicio tuvo un doble impacto, por un lado, redujo el costo financiero asociado al capital de trabajo inmovilizado en productos de baja rotación, por otro lado, permitió redirigir esos recursos hacia los puntos donde generaban mayor throughput, incrementando la eficiencia global de la cadena, en otras palabras, se pasó de un inventario “muerto” a un inventario productivo, ajustado al ritmo real de consumo.

c) Nodos estratégicos de abasto

A partir de esta depuración, se dio un paso adicional hacia la creación de nodos estratégicos de abasto, se seleccionaron tiendas con alta rotación y relevancia para el consumidor, convirtiéndolas en puntos prioritarios de reabastecimiento, estas tiendas operaban con una lógica diferenciada: cobertura

mínima de 30 a 45 días de inventario (DOH) calculada con base en la demanda de las últimas cinco semanas, reabastecimiento diario, y una meta de disponibilidad superior al 95% en todo momento.

Este modelo generó beneficios claros:

- Para el consumidor garantizó disponibilidad en los puntos de mayor tráfico, tanto en compras físicas como online.
- Para la cadena, permitió consolidar inventarios en nodos de alta relevancia que también funcionaban como centros de redistribución hacia tiendas secundarias.

En el contexto de la pandemia, este esquema adquirió un valor especial, el canal online experimentó un crecimiento acelerado y estos nodos se transformaron en verdaderos centros de abastecimiento omnicanal, capaces de surtir pedidos digitales con mayor rapidez y eficiencia.

Incluso se llegó a evaluar la posibilidad de surtir directamente desde los CEDIS del proveedor a estas tiendas nodales, sin embargo, la propuesta no se implementó por limitaciones de volumen y riesgo de saturación en áreas de recibo, aunque dejó en evidencia la disposición del cliente a explorar soluciones disruptivas, este tipo de discusiones reforzó la importancia del VMI no solo como herramienta operativa, sino como plataforma de innovación en la relación proveedor–cliente.

d) Evidencia visual y resultados

Para reforzar los logros alcanzados, se incorporaron gráficas comparativas de dispersión de días de inventario (gráficas 4.1 y 4.2) que mostraban de manera clara la situación previa y posterior a la implementación. Antes, el panorama estaba marcado por tiendas con inventarios que superaban ampliamente los 90 días de cobertura y que, además, no registraban ventas, representando “focos rojos” tanto financieros como logísticos.

Después de la aplicación del modelo, las gráficas reflejaron una distribución más concentrada y alineada al consumo real, las combinaciones código tienda con exceso de inventario se redujeron significativamente y el flujo de inventario se redirigió hacia nodos estratégicos donde se generaba el mayor impacto.

Más allá de los números, estas gráficas confirmaron visualmente que no se trató simplemente de mover cajas entre tiendas, sino que se buscó una transformación en la filosofía de gestión: el inventario dejó de ser un costo fijo y se convirtió en un activo vivo, capaz de responder al entorno cambiante con flexibilidad y eficiencia.

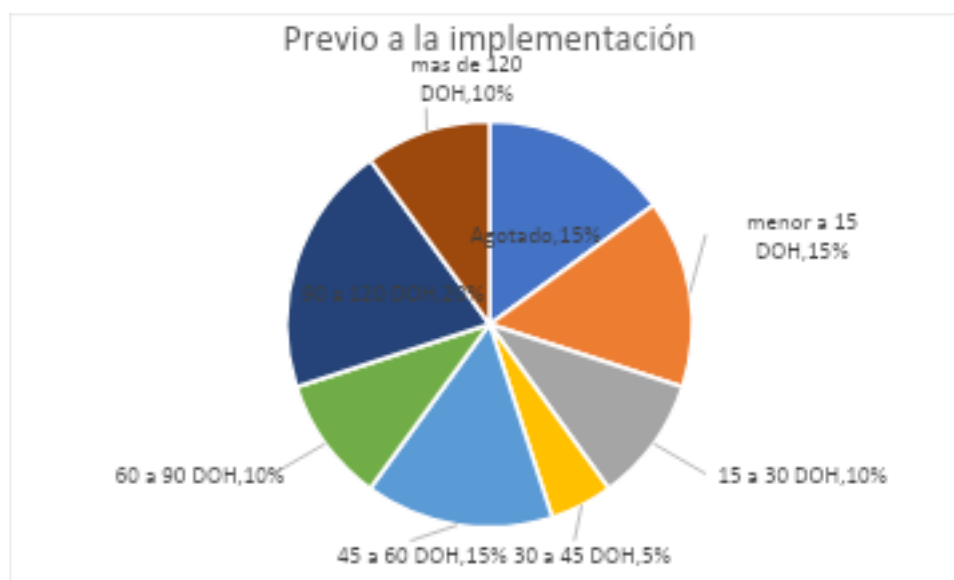
La implementación del modelo VMI en este contexto permitió trascender la visión reducida de la reposición automática para convertirse en un ejercicio integral de rediseño de la cadena de suministro, no se trató únicamente de garantizar que los anaqueles se mantuvieran abastecidos, sino de cuestionar y replantear la lógica misma con la que se administraban los inventarios, en lugar de enfocarse exclusivamente en los volúmenes, la gestión se orientó hacia variables más estratégicas: la calidad del inventario disponible (rotación, vigencia, condición), su ubicación geográfica dentro de la red de tiendas y, sobre todo, el rol que cada unidad cumplía en la dinámica global de abastecimiento.

Este enfoque más amplio introdujo una visión dual: eficiencia y resiliencia, ya que por un lado, se mejoró la eficiencia al reducir inventarios con poco o nulo movimiento, liberar capital de trabajo que permanecía inmovilizado en productos de baja rotación y optimizar la utilización de la capacidad logística, por el otro, se fortaleció la resiliencia al crear nodos estratégicos de abastecimiento capaces de sostener la operación incluso en escenarios de disrupción, como los generados durante la pandemia. La cadena de suministro dejó de ser un sistema lineal y rígido para convertirse en una red flexible, con puntos de control definidos y rutas alternativas de distribución.

El trabajo conjunto con el cliente fue decisivo. A través de la depuración de combinaciones improductivas, se eliminó el inventario que no aportaba valor, transformándolo en inventario productivo que podía redistribuirse donde realmente generaba *“throughput”*. De igual manera, la creación de nodos de abasto no solo permitió mejorar la disponibilidad en tiendas críticas, sino que también redefinió el papel de estos puntos dentro de la cadena: dejaron de ser simples unidades de venta para convertirse en centros de referencia logística, con la capacidad de abastecer simultáneamente al consumidor final y a otras tiendas de menor prioridad.

Lo que se consolidó no fue únicamente un sistema más ágil, sino un modelo de operación orientado a resultados medibles: reducción de las combinaciones con exceso de días de inventario, disminución de costos asociados al capital inmovilizado, mejora en la satisfacción del cliente al encontrar disponibilidad consistente, y un uso más racional de los recursos de transporte y almacenamiento. Todo esto, además, se tradujo en una mayor capacidad de adaptación frente a entornos cambiantes, demostrando que la gestión de inventarios ya no podía pensarse como una actividad táctica aislada, sino como una pieza estratégica dentro de la competitividad empresarial.

Previo a la implementación:



Grafica 4.1: pie de distribución de inventario previo a la implementación

Tipo	Dispersión
Agotado	15%
menor a 15 DOH	15%
15 a 30 DOH	10%
30 a 45 DOH	5%
45 a 60 DOH	15%
60 a 90 DOH	10%
90 a 120 DOH	20%
Más de 120 DOH	10%

Posterior a la implementación

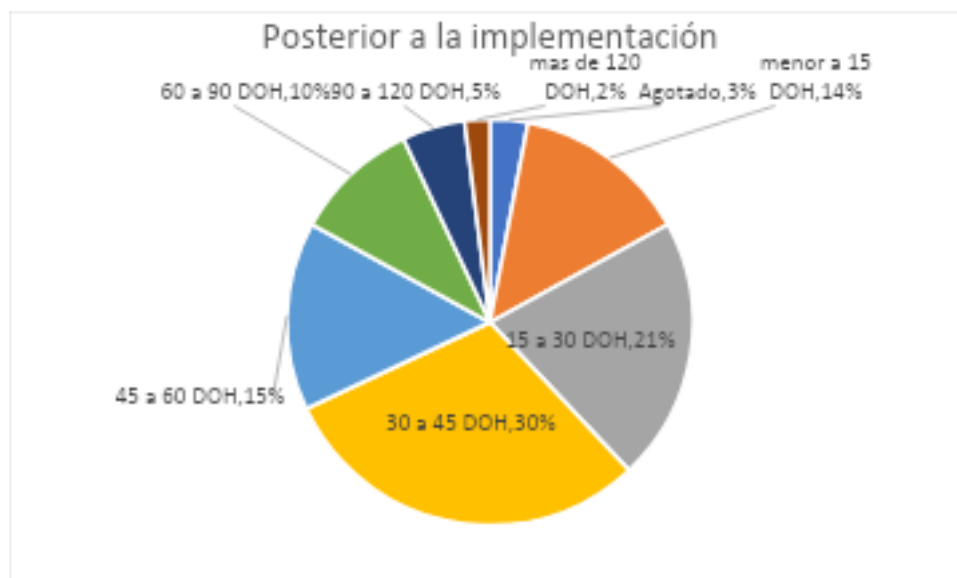
Una vez que se pusieron en marcha las medidas de ajuste y redistribución, el inventario empezó a trabajar de otra manera, lo que antes se veía como una nube dispersa de puntos mal distribuidos, ahora se mostraba mucho más ordenado y concentrado en rangos saludables.

La gráfica lo dice mejor que cualquier explicación: alrededor del 30% del inventario se estabilizó entre 30 y 45 días de cobertura (DOH), mientras que otro 21% quedó en el rango de 15 a 30 días. En otras palabras, más de la mitad de todo el stock se acomodó justo donde tenía que estar: ni de más, ni de menos.

También hay otro dato interesante: los excesos más graves prácticamente desaparecieron. Los inventarios por arriba de los 120 DOH apenas alcanzaron un 2%, y los que estaban entre 90 y 120 DOH representaron sólo un 5%, en la práctica, eso significa que liberamos buena parte del capital que antes estaba amarrado en tiendas donde no se movía.

Por el lado contrario, los faltantes también se mantuvieron bajo control. Los casos de agotado se redujeron a un **3%**, y los inventarios **menores a 15 DOH** quedaron en un **14%**, no es perfecto, pero ya no ponen en riesgo el abasto de las tiendas clave, sobre todo en un entorno tan volátil como el de la contingencia.

En pocas palabras, pasamos de tener un inventario mal distribuido y costoso para la cadena, a un inventario con sentido de acuerdo a su movimiento, cada rango tenía ahora un propósito, y la cadena de suministro opera con una lógica más cercana a la realidad del consumo.



Grafica 4.2: Pie de distribución de días de inventario posterior a la implementación

Tipo	Dispersión
Agotado	3%
menor a 15 DOH	14%
15 a 30 DOH	21%
30 a 45 DOH	30%
45 a 60 DOH	15%
60 a 90 DOH	10%
90 a 120 DOH	5%
Más de 120 DOH	2%

4.4 Segmentación del mercado y priorización del abasto

Una de las lecciones más significativas que dejó la pandemia fue comprender, de manera muy concreta que no todas las tiendas tienen el mismo peso dentro de la cadena. Durante años se había asumido un enfoque de abasto casi uniforme: si el producto estaba disponible, se buscaba distribuir de manera proporcional a la mayor cantidad de puntos de venta, bajo la idea de que la cobertura general garantizaba satisfacción del consumidor, sin embargo, la contingencia dejó en evidencia que ese modelo generaba ineficiencias graves, ya que los recursos eran limitados, la demanda era impredecible y el riesgo de acumular sobreinventarios en lugares de baja rotación era ineficiente, por ello, resultó imprescindible replantear la estrategia de distribución desde la raíz, la pregunta que guió el proceso fue sencilla, pero de gran alcance: ¿qué tiendas merecen realmente ser priorizadas en momentos de restricción? este cuestionamiento llevó a analizar de manera crítica los datos históricos y a reconocer que tratar a todos los puntos de venta por igual no era sinónimo de equidad ni de eficiencia.

La respuesta surgió de aplicar con rigor el principio de Pareto u 80/20, ampliamente citado en teoría de negocios, pero pocas veces llevado hasta sus últimas consecuencias en la operación diaria. El análisis de los datos de 2019 mostró que tan solo el 35.5 % de las tiendas concentraban el 80 % de las

ventas acumulada, la conclusión era contundente: dos de cada tres puntos de venta aportaban en conjunto apenas el 20 % restante, esta evidencia transformó por completo la lógica de asignación: en un escenario de restricciones logísticas y financieras, la mejor decisión era destinar la mayor parte de los recursos al grupo reducido que realmente impulsaba los ingresos, la focalización permitió usar el inventario como un recurso estratégico y no simplemente como un volumen a repartir, siendo un cambio de mentalidad que, más allá de los números, obligó a toda la organización a aceptar que la priorización era una herramienta de resiliencia y no de exclusión.

Para estas tiendas prioritarias se establecieron objetivos mínimos de inventario de 20 días de cobertura (DOH), con el fin de asegurar que las rotaciones críticas no se vieran afectadas, ahora bien, no bastaba con programar esas metas en los sistemas de planeación; era necesario verificar en campo que el producto estuviera efectivamente disponible, por lo que, además de la parametrización en el ERP, se implementaron procesos de validación directa en piso de venta, con el apoyo de supervisores y personal de campo se confirmaba físicamente que el producto estuviera exhibido, visible y accesible para el consumidor final, esta medida evitó el error frecuente de suponer que “inventario en sistema” equivalía a “inventario disponible en anaquel”, al integrar este control adicional, se elevó el nivel de certeza y se redujo la posibilidad de quiebres invisibles para el sistema, pero muy tangibles para el cliente, en contextos de incertidumbre, este tipo de validaciones se convirtió en un recurso indispensable.

En contraposición, las tiendas con menor peso en las ventas fueron objeto de una estrategia de abasto atenuado, en este grupo se aplicaron pronósticos ajustados, con reducciones más agresivas en zonas turísticas cuya demanda había disminuido considerablemente debido a las restricciones de movilidad, no resultaba lógico seguir enviando grandes volúmenes a puntos de venta donde la probabilidad de consumo era mínima, esta decisión no fue sencilla desde el punto de vista de la relación comercial, pues implicaba explicar al cliente por qué su tienda recibiría menos producto, sin embargo, en términos estratégicos, fue una medida necesaria para proteger el capital de trabajo, evitar acumulación de inventarios improductivos y mantener la operación sostenible. El aprendizaje más relevante de esta decisión fue reconocer que, en ciertos momentos, “decir no” a una reposición completa es una forma de cuidar tanto la rentabilidad como la continuidad de la cadena.

La segmentación, sin embargo, no terminó en el nivel macro de 80/20, dentro del grupo de tiendas que conformaban el 80 % de las ventas, se realizó un análisis más granular, dividiéndolas en tres subgrupos que reflejaban su peso relativo en la facturación total:

- **AAA:** tiendas responsables del primer 20 % acumulado de ventas, las de mayor impacto inmediato.
- **AA:** aquellas que cubrían del 20 al 50 %, con una relevancia intermedia.
- **A:** las que completaban del 50 al 80 %, importantes, pero con menor peso en la percepción global del consumidor.

Esta nueva clasificación permitió establecer niveles diferenciados de servicio, ajustando el nivel de inventario a la relevancia de cada grupo. Las tiendas AAA eran consideradas “vitriñas” estratégicas: allí cualquier quiebre podía erosionar la percepción de disponibilidad de la marca, por ello se estableció un objetivo de cobertura superior al 97 %, con más de 30 DOH, considerando tanto el promedio de ventas de las últimas cinco semanas como el pronóstico de las cinco siguientes; en las

AA, el objetivo era mantener también 30 DOH, pero con un nivel de servicio ligeramente menor, del 95 %, mientras que en las A, bastaba con asegurar 20 DOH y un nivel de servicio también del 95 %, dado que, aunque relevantes, su impacto directo en la percepción global del cliente era menor.

Un aspecto clave de este modelo fue su dinamismo, la clasificación no era estática, sino que se actualizaba de manera mensual, esto permitió que una tienda pudiera ascender en categoría si mostraba un crecimiento sostenido o descender si perdía relevancia. Este carácter flexible evitó que la segmentación se volviera obsoleta en pocos meses y dio a la red capacidad de adaptación en tiempo real; a nivel operativo, esto también significó que el personal de planeación debía revisar de forma periódica los indicadores y recalibrar las metas de cobertura, lo cual fomentó un ciclo de mejora continua. La segmentación dejó de ser un ejercicio de escritorio y se convirtió en una práctica viva que respondía al comportamiento real del mercado.

En paralelo, el cálculo de los días de inventario se refinó con un enfoque “competitivo” entre pasado y futuro, ya que no se dependía únicamente de promedios históricos, que podían estar sesgados por la volatilidad de la pandemia, sino que se comparaban dos variables: el promedio de ventas de las últimas cinco semanas y el pronóstico de las cinco siguientes; con este esquema dual, la ecuación equilibraba el aprendizaje del pasado con la proyección del futuro cercano; este ajuste redujo la probabilidad de tomar decisiones basadas en información desactualizada y permitió reaccionar con mayor precisión a cambios repentinos en la demanda. La implementación de este modelo evidenció que un buen pronóstico no depende solo de modelos estadísticos, sino de combinar información histórica con criterios estratégicos sobre el futuro inmediato.

4.5 Acciones de mediano plazo (Q3 2020 en adelante)

a) Ajustes en la planeación de inventario

Una vez reanudadas parcialmente las operaciones de producción se elevó el objetivo de inventario de 20 a 40 DOH en todos los puntos de venta, tomando como referencia la demanda de los últimos meses y el pronóstico de la demanda de las siguientes temporalidades considerando los efectos a mediano plazo que veíamos en el comportamiento del consumidor a partir de las restricciones de movilidad generadas por la pandemia. Este incremento no fue arbitrario: respondía a la necesidad de crear un colchón que absorbiera picos inesperados y, al mismo tiempo, compensara la menor frecuencia de producción derivada de las limitaciones sanitarias. Con plantillas reducidas, protocolos de seguridad y paros intermitentes por contagios, la cadena de suministro enfrentaba constantes interrupciones, al elevar los niveles de inventario, se buscaba asegurar continuidad operativa incluso si la producción sufría demoras adicionales; en la práctica, esta medida permitió reducir la vulnerabilidad de las tiendas y mantener un servicio consistente en medio de un entorno de alta incertidumbre.

Con el paso de las semanas se observó un fenómeno alentador: la demanda, aunque seguía mostrando altibajos, comenzó a estabilizarse gradualmente, ya no se trataba de un comportamiento caótico e impredecible, sino de fluctuaciones más acotadas que permitían cierto margen de planeación, este cambio abrió la puerta a refinar la estrategia de inventarios, aplicando criterios más selectivos y diferenciados, mantener un mismo estándar para todas las tiendas había sido necesario en el arranque de la contingencia, pero a medida que el mercado se estabilizaba, resultaba ineficiente, era el momento de pasar de un esquema defensivo, uniforme y generalizado a uno más quirúrgico, donde

cada punto de venta recibiera inventario en función de su relevancia, rotación y proyección de ventas, esta transición marcó un punto de inflexión: dejamos de reaccionar de forma homogénea para empezar a administrar de manera estratégica.

Aplicando el principio de Pareto al análisis de ventas dejó en claro que un 20 % de las tiendas generaban la mayor parte de los ingresos, mientras que el resto aportaba un volumen significativamente menor, la conclusión fue obvia: había que asignar más inventario a las tiendas que realmente movían el negocio y ajustar hacia abajo en las de menor impacto, en la práctica, esto significó que las tiendas responsables de alrededor del 80 % de las ventas operaran con un colchón más amplio —hasta 40 DOH—, mientras que las demás, que aportaban solo el 20 % restante, trabajaran con un objetivo más reducido de 20 DOH, siempre respaldado por el forecast de sell-out; esta segmentación permitió no solo optimizar recursos, sino también proteger a los clientes más estratégicos.

Detrás de esta decisión coexistía teoría y sentido práctico. La aplicación de la segmentación ABC, derivada del principio de Pareto, ayudó a estructurar a las tiendas en categorías claras: las de categoría A, responsables de la mayor parte de las ventas, operaban con inventarios altos y un nivel de servicio casi intocable; las de categoría B, con participación intermedia, se mantenían con inventarios moderados que permitían equilibrio entre costo y disponibilidad; y las de categoría C, de baja rotación, funcionaban con el mínimo indispensable para evitar inmovilizar capital de trabajo en productos de bajo impacto. Esta lógica no solo aportó claridad metodológica, sino que también ayudó a comunicar las decisiones al interior de la organización y con el cliente, explicando por qué ciertas tiendas recibían más inventario que otras.

Al priorizar de forma explícita a la categoría A, se garantizó que los puntos de venta más relevantes tuvieran siempre disponibilidad suficiente, incluso frente a nuevas disrupciones, en paralelo, las tiendas de menor peso ajustaron su operación con inventarios reducidos, lo que liberó recursos financieros y logísticos; esta redistribución no implicó descuidar a las tiendas periféricas, sino dimensionarlas en función de su rol real dentro de la red, así se evitó la acumulación de stock improductivo en lugares de baja venta y se destinó producto a donde realmente generaba impacto; la consecuencia fue clara: mayor eficiencia, menor riesgo de caducidades y un uso más racional del capital.

En síntesis, la gestión de inventarios pasó de un enfoque uniforme y defensivo a un modelo dinámico, sensible y segmentado. La clave no estuvo en fijar un número único de DOH para toda la red, sino en entender el papel específico que cada tienda jugaba en el mapa de ventas y ajustar la estrategia a su importancia relativa. Este cambio transformó la planeación en una herramienta estratégica, capaz de reaccionar a los altibajos de la pandemia sin caer en rigideces que generaran ineficiencias. El impacto fue tangible: niveles de servicio más altos en las tiendas clave, menor capital inmovilizado en las periféricas y una operación mucho más ágil. En definitiva, dejamos atrás la visión tradicional del inventario como una “cantidad acumulada” para concebirlo como un recurso vivo, en el que cada DOH respondía a un propósito y cada tienda cumplía un rol definido dentro de una red integrada.

b) Fortalecimiento de la colaboración operativa

Se mantuvo la transparencia total de información entre proveedor y cliente en relación con ventas, inventarios y disponibilidad de producto, las reuniones de seguimiento pasaron a tener una frecuencia

quincenal, mientras que el monitoreo de pedidos y asignaciones se realizó diariamente, esta sinergia facilitó la alineación entre la planeación de producción del proveedor y las necesidades reales del punto de venta.

Además, se decidió enfocar la producción en los tres productos de mayor rotación, asegurando su disponibilidad continua y reduciendo la complejidad operativa, esta decisión favoreció una recuperación más rápida de los niveles de servicio y una mayor efectividad en la gestión de la demanda.

4.6 Síntesis de la implementación

La combinación de medidas tácticas inmediatas con una estrategia de consolidación operativa permitió recuperar gradualmente los niveles de abasto y de servicio al cliente. Asimismo, el trabajo colaborativo facilitó la toma de decisiones basada en datos compartidos, redujo los tiempos de respuesta ante contingencias y fortaleció la confianza mutua entre proveedor y minorista. Estas acciones sentaron las bases para una cadena de suministro más resiliente y adaptativa frente a disrupciones futuras.

Capítulo 5: Acciones Preventivas y de Contingencia

Cuando la pandemia irrumpió en 2020, la mayoría de las cadenas de suministro se enfrentaron a una realidad incómoda: aquello que durante años se había considerado suficiente en términos de planeación, control y eficiencia, de pronto se reveló frágil e insuficiente. La crisis sanitaria no solo evidenció los eslabones más débiles de la red global de abastecimiento, sino que también puso de manifiesto la importancia de contar con acciones preventivas y planes de contingencia previamente diseñados, probados y documentados. Lo que antes se veía como un “extra” o una formalidad corporativa, se transformó en la base para garantizar continuidad operativa en un entorno lleno de restricciones. De un día para otro, los márgenes de seguridad dejaron de ser un lujo y pasaron a convertirse en el único camino para sostener la operación frente a una incertidumbre sin precedentes.

En este nuevo escenario, la gestión no podía limitarse a reaccionar a los problemas a medida que aparecían. Era imprescindible anticiparse, prever impactos y diseñar amortiguadores que redujeran la vulnerabilidad de cada eslabón de la red. Los ejemplos abundan: transportes que demoraban días adicionales en llegar por la escasez de unidades disponibles, turnos completos de trabajadores que tenían que reconfigurarse en cuestión de horas debido a cuarentenas obligatorias, o contenedores que quedaban varados en puertos internacionales, retrasando la producción durante semanas. Cada uno de estos episodios mostró con crudeza lo fácil que era que una operación considerada eficiente se convirtiera en un sistema expuesto a quiebres. La lección fue clara: la resiliencia de la cadena no se improvisa en medio de la crisis, sino que se construye con anticipación.

La gestión bajo el enfoque CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) adquirió un protagonismo inédito. Lo que antes se presentaba como un ideal de colaboración a largo plazo, se volvió una necesidad inmediata y tangible. Fabricantes, distribuidores y minoristas comprendieron que la coordinación estrecha ya no podía verse como una ventaja competitiva opcional, sino como un requisito básico para sobrevivir. Acciones como la diversificación de proveedores, el diseño de buffers estratégicos de inventario y la segmentación de riesgos dejaron de ser discusiones teóricas y pasaron al centro de la agenda. La planeación estática, basada en calendarios rígidos, se demostró obsoleta frente a un entorno donde las condiciones cambiaban día a día. La flexibilidad, la visibilidad compartida y la capacidad de adaptación se consolidaron como las nuevas métricas de éxito en supply chain.

A lo largo de este apartado se desarrollarán en detalle las principales estrategias que se documentaron y aplicaron durante la pandemia, con énfasis en aquellas que demostraron ser replicables en otros escenarios de disrupción. Estas medidas, más que soluciones coyunturales, representaron un cambio de paradigma: dejar atrás la visión de la cadena de suministro únicamente como un mecanismo de eficiencia y empezar a concebirla como un sistema que debe balancear eficiencia con resiliencia, incluso a costa de asumir costos adicionales en el corto plazo para asegurar continuidad en el largo plazo.

Diversificación de proveedores y cadenas de abasto

Uno de los primeros aprendizajes que dejó la pandemia fue la fragilidad de depender de un número limitado de proveedores. En cuestión de semanas, lo que antes parecía una red sólida de abastecimiento se convirtió en un sistema vulnerable: bastaba con que una planta cerrara por brotes de contagio, o que un país impusiera restricciones de exportación, para que toda la operación quedara en riesgo. Esta situación evidenció que la diversificación de proveedores no debía considerarse un recurso opcional ni una medida “para casos extremos”, sino una estrategia estructural de gestión del riesgo. En muchos casos, las empresas que habían cultivado relaciones con múltiples fuentes de suministro fueron las que pudieron reaccionar más rápido y mantener la continuidad operativa, incluso cuando el resto del mercado enfrentaba quiebres generalizados.

La diversificación no se limitó únicamente a aumentar la cantidad de proveedores, sino a repensar el mapa completo de las cadenas de abasto. Se abrieron conversaciones con fabricantes regionales que hasta ese momento no habían sido considerados por cuestiones de costo, se establecieron acuerdos de contingencia con proveedores alternativos, y en algunos casos se diseñaron versiones adaptadas de productos para reducir la dependencia de insumos críticos. Por ejemplo, varias compañías optaron por modificar empaques, sustituyendo el vidrio por aluminio, o introduciendo presentaciones en lata para esquivar la escasez de envases importados. Estas decisiones, que en tiempos normales habrían requerido meses de estudio y validación, tuvieron que tomarse en semanas, demostrando que la capacidad de reconfigurar rápidamente la cadena de suministro es tan valiosa como contar con costos bajos en épocas de estabilidad.

En paralelo, la diversificación también trajo consigo la necesidad de fortalecer los procesos de homologación y aseguramiento de calidad. Integrar nuevos proveedores en la cadena implicaba riesgos adicionales: variaciones en especificaciones, diferencias en tiempos de entrega, o limitaciones logísticas. Por ello, cada nueva incorporación exigió controles adicionales de verificación, pruebas piloto, auditorías técnicas y coordinación estrecha entre áreas de calidad, producción y logística. Esta disciplina de evaluación no solo garantizó que los nuevos insumos no comprometieran la integridad del producto final, sino que también permitió detectar oportunidades de mejora en el diseño y la estandarización de procesos. En otras palabras, diversificar no significó abrir las puertas indiscriminadamente, sino desarrollar un sistema más robusto, flexible y supervisado.

Gestión dinámica de inventarios y buffers estratégicos

Durante los primeros meses de la crisis sanitaria, quedó claro que los modelos tradicionales de inventario —basados en cálculos rígidos y promedios históricos— no eran suficientes para enfrentar un entorno donde la demanda variaba de forma abrupta y la oferta estaba condicionada por múltiples interrupciones. Los métodos que antes parecían confiables, como fijar un nivel estándar de inventario de seguridad, resultaron demasiado estáticos en un escenario donde cada semana traía consigo nuevas restricciones y cambios en el comportamiento del consumidor. Fue en este contexto

donde cobró relevancia la idea de implementar una gestión dinámica de inventarios, apoyada en buffers estratégicos diseñados para absorber shocks temporales y mantener continuidad en el servicio. Estos buffers dejaron de concebirse como un “costo adicional” y pasaron a entenderse como un seguro operativo indispensable.

La gestión dinámica no consistía únicamente en aumentar indiscriminadamente los niveles de inventario, sino en aplicar criterios diferenciados según la criticidad de cada producto, la volatilidad de su demanda y la complejidad de su reposición. Los productos de alta rotación y aquellos considerados esenciales recibieron un tratamiento prioritario, con buffers más amplios que permitieran sostener la operación incluso en caso de retrasos logísticos o quiebres de proveedores. En contraste, los productos de menor rotación o de carácter secundario fueron gestionados con inventarios más ajustados, liberando así capital de trabajo y evitando acumulaciones innecesarias en puntos de venta. Esta diferenciación permitió que el inventario dejara de ser un recurso homogéneo y se convirtiera en un activo estratégico, administrado de manera segmentada y dinámica.

El diseño de buffers estratégicos también implicó un cambio en la forma de calcular los días de cobertura (DOH). Ya no se trataba de fijar un número estático para toda la red, sino de combinar información histórica con proyecciones de corto plazo, generando una ecuación que equilibraba pasado y futuro. Por ejemplo, en lugar de depender únicamente de los promedios de ventas de las últimas semanas, se incorporaron proyecciones de demanda futura basadas en tendencias de consumo, estacionalidad y restricciones logísticas previstas. Este enfoque redujo la exposición al efecto látigo (*bullwhip effect*), al evitar que pequeñas variaciones en la demanda se amplificaran en toda la cadena. Los buffers se ajustaban constantemente, no como un número fijo, sino como una variable viva que respondía al contexto de cada semana.

Un beneficio adicional de esta metodología fue que obligó a las organizaciones a trabajar con mayor visibilidad y colaboración interdepartamental. La definición de buffers no podía recaer únicamente en el área de planeación, sino que requería información compartida de logística, ventas, compras y, en muchos casos, de los propios clientes minoristas. Gracias a esta coordinación, los buffers se diseñaban de manera más precisa y alineada a la realidad de mercado. Incluso en momentos críticos, cuando las restricciones sanitarias limitaban la movilidad de los equipos, la comunicación constante permitió anticipar problemas y ajustar inventarios antes de que la crisis se reflejara en los estantes. En este sentido, los buffers estratégicos funcionaron como un puente entre la teoría de la planeación y la práctica diaria de la operación, aportando flexibilidad y resiliencia.

Digitalización y visibilidad en tiempo real

Uno de los grandes desafíos que dejó la pandemia fue la necesidad de contar con información precisa y actualizada de manera inmediata. Las cadenas de suministro que seguían trabajando con reportes semanales, hojas de cálculo desactualizadas o sistemas fragmentados se encontraron en desventaja frente a aquellas que ya habían iniciado un proceso de digitalización más profundo. En un contexto donde la demanda podía cambiar de un día para otro y los retrasos logísticos eran constantes, tener visibilidad en tiempo real dejó de ser un valor agregado y pasó a convertirse en una condición indispensable para la toma de decisiones. Esta visibilidad no solo implicaba conocer los niveles de inventario disponibles, sino también entender la ubicación exacta de cada lote, los tiempos estimados de llegada de los embarques y la capacidad operativa de cada nodo de la red.

La digitalización permitió integrar en un solo ecosistema datos que antes estaban dispersos entre diferentes áreas o que se compartían con retrasos importantes. Gracias a la implementación de plataformas colaborativas, sistemas ERP con módulos avanzados y herramientas de monitoreo logístico, fue posible generar tableros de control que ofrecían una imagen clara y en tiempo real de la situación de la cadena. Estos tableros mostraban no solo los inventarios disponibles, sino también alertas automáticas sobre posibles quiebres, saturación de almacenes, retrasos en el transporte o desviaciones respecto al forecast. Con esta información al alcance de todos los niveles de la organización, se logró reducir la incertidumbre y facilitar decisiones mucho más rápidas y acertadas. La digitalización funcionó, así como un sistema nervioso central, transmitiendo información inmediata que permitía reaccionar de manera coordinada.

Otro aspecto fundamental fue que la visibilidad en tiempo real no se limitó a las fronteras internas de la empresa. Cada vez más, proveedores, distribuidores y minoristas fueron invitados a conectarse a estos sistemas, generando un ecosistema colaborativo donde la información fluía en ambas direcciones. De esta forma, el proveedor podía anticipar la necesidad de producir más lotes si veía que el inventario en los puntos de venta comenzaba a descender, mientras que los minoristas podían preparar mejor sus operaciones al conocer con precisión cuándo llegaría el siguiente embarque. Esta transparencia compartida redujo significativamente las fricciones tradicionales entre actores de la cadena y permitió diseñar planes de acción conjuntos en lugar de respuestas aisladas y fragmentadas.

La digitalización también abrió la puerta a un nivel más avanzado de análisis, basado en algoritmos de predicción y escenarios simulados. Con datos en tiempo real, fue posible aplicar modelos que proyectaban diferentes escenarios: qué pasaría si un embarque se retrasaba una semana, cómo impactaría en el throughput que un CEDIS quedara inoperativo, o cuál sería la mejor manera de redistribuir inventario en caso de un pico de demanda localizado. Estas simulaciones, antes reservadas a ejercicios de planeación a largo plazo, se volvieron herramientas de uso cotidiano. La capacidad de anticipar riesgos con base en datos actuales permitió a las organizaciones ganar un margen de maniobra que resultó crítico para sostener la continuidad operativa en medio de la crisis.

Segmentación de riesgos y priorización de clientes

En medio de la contingencia sanitaria, uno de los retos más complejos fue entender que no todos los riesgos afectaban de la misma manera a todos los clientes ni a todos los canales. La disrupción global no impactaba de forma homogénea: mientras algunos clientes lograban mantener un flujo constante de operaciones gracias a su infraestructura y posicionamiento en el mercado, otros se veían mucho más expuestos a quiebres por depender de menos recursos o por estar ubicados en zonas con mayores restricciones. Esta realidad obligó a diseñar un esquema de segmentación de riesgos que permitiera diferenciar prioridades de atención y asignación de inventario. Ya no era posible distribuir de forma uniforme, sino que había que reconocer el peso estratégico de cada cliente y actuar en consecuencia, aun si eso significaba tomar decisiones difíciles en el corto plazo.

La metodología aplicada combinó variables cuantitativas y cualitativas. Desde el punto de vista cuantitativo, se analizaron datos de ventas históricas, volúmenes promedio, rotación en puntos de venta y márgenes de contribución. Estos indicadores permitieron clasificar a los clientes en categorías de alto, medio o bajo impacto en la rentabilidad global. Desde la perspectiva cualitativa, se incorporaron factores como la relevancia estratégica del cliente en el portafolio (por ejemplo, si era considerado un socio de largo plazo o un canal clave para la visibilidad de la marca), así como su grado de exposición al riesgo durante la pandemia (restricciones logísticas, dependencia de zonas turísticas o vulnerabilidad financiera). La combinación de estas variables generó un mapa integral de riesgos que sirvió de base para priorizar recursos de manera más racional.

Con este mapa de riesgos en la mano, se definieron criterios diferenciados de asignación de inventario. Los clientes de alta prioridad recibieron cobertura más amplia, con inventarios diseñados para garantizar continuidad incluso en escenarios de disrupción. En muchos casos, esto significaba mantener niveles superiores a 30 o 40 DOH, sacrificando eficiencia a corto plazo a cambio de asegurar disponibilidad en los canales más críticos. Los clientes de prioridad media operaban con inventarios ajustados, suficientes para sostener operaciones sin comprometer capital de trabajo, mientras que los de menor prioridad se abastecían con criterios más conservadores, alineados a su contribución real en las ventas. Esta lógica permitió optimizar el capital y, al mismo tiempo, proteger la imagen de la marca en los puntos más visibles.

La priorización de clientes también implicó un cambio cultural en la forma de gestionar las relaciones comerciales. En situaciones normales, distribuir de manera pareja podía considerarse una estrategia “justa”, pero la contingencia demostró que la justicia operativa no siempre equivale a eficiencia ni a sostenibilidad. Hubo que explicar a ciertos clientes que recibirían menos producto no por descuido, sino porque el diseño estratégico buscaba sostener la operación global de la red. Aunque estas conversaciones no siempre fueron fáciles, la transparencia en la comunicación permitió que la mayoría comprendiera el trasfondo de las decisiones. De hecho, algunos clientes valoraron positivamente la franqueza y la claridad, reforzando la relación de confianza a largo plazo.

Ajustes en transporte y logística

La pandemia transformó por completo la forma de gestionar el transporte y la logística. Lo que antes funcionaba con relativa estabilidad —rutas definidas, calendarios fijos de reabastecimiento y proveedores de transporte confiables— se convirtió de pronto en un entorno lleno de restricciones. Las limitaciones de movilidad, los protocolos sanitarios y la reducción de personal en almacenes y flotas de transporte generaron una presión inédita sobre la operación. En este escenario, fue necesario realizar ajustes constantes y específicos para sostener el flujo de mercancías. No se trataba ya de seguir un plan anual o incluso mensual, sino de replantear prioridades semana a semana, con decisiones rápidas sobre qué rutas debían mantenerse, cuáles podían diferirse y cómo reorganizar recursos limitados para cumplir con los compromisos más urgentes.

Uno de los cambios más relevantes fue la reconfiguración de las rutas de distribución. Las rutas largas y costosas, que en condiciones normales podían operar con frecuencia elevada, tuvieron que espaciarse para optimizar costos y reducir exposición a imprevistos. En paralelo, las rutas locales se

ajustaron con entregas parciales, bajo la condición de mantener al menos un 50 % de ocupación en los camiones, asegurando un uso eficiente de la capacidad instalada. Esta decisión permitió equilibrar el costo fijo del transporte con la necesidad de mantener flujo constante en los puntos de venta. Adicionalmente, se reforzaron medidas de control en los accesos a CEDIS y tiendas, extendiendo tiempos de carga y descarga, lo que obligó a repensar los cronogramas de operación y a sumar buffers de tiempo que no estaban contemplados en la planeación previa a la crisis.

Otro ajuste fundamental estuvo relacionado con la gestión de proveedores de transporte. Muchas compañías tuvieron que diversificar sus aliados logísticos, incorporando pequeños transportistas locales o empresas emergentes para compensar la falta de capacidad de los grandes operadores. Esta decisión trajo consigo retos adicionales: contratos más flexibles, necesidad de homologar estándares de calidad y capacitación en protocolos sanitarios para todos los choferes. Aunque la diversidad de proveedores aumentó la complejidad de la operación, también aportó resiliencia: cuando un transportista fallaba, existían alternativas para evitar un colapso total en la red. Se trató, en definitiva, de aceptar un mayor nivel de variabilidad a cambio de asegurar continuidad.

Además, se introdujo un sistema más robusto de seguimiento en tiempo real de embarques. Herramientas de trazabilidad permitieron monitorear cada unidad en tránsito, anticipando retrasos y ajustando planes de distribución con base en información actualizada. Esto no solo redujo la incertidumbre interna, sino que también mejoró la comunicación con los clientes, quienes podían recibir reportes precisos sobre el estado de sus pedidos. De este modo, incluso cuando los tiempos de entrega se extendían, la percepción de control y transparencia ayudaba a mantener la confianza en la operación.

Colaboración interempresarial y omnicanalidad

La pandemia demostró que ningún eslabón de la cadena de suministro podía sostenerse de manera aislada. Las restricciones de movilidad, la volatilidad en la demanda y las limitaciones de producción obligaron a empresas que antes operaban con poca interacción a fortalecer la colaboración interempresarial. Fabricantes, distribuidores y minoristas tuvieron que compartir información más allá de lo habitual, coordinando inventarios, pedidos y estrategias de reabastecimiento en tiempo casi real. Esta cooperación permitió reducir duplicidades, anticipar riesgos y sostener la continuidad del servicio en un entorno donde la incertidumbre era la norma.

El crecimiento acelerado del canal digital convirtió a la omnicanalidad en un pilar esencial de la estrategia comercial. Muchos clientes que antes compraban exclusivamente en tiendas físicas migraron al canal online, lo que obligó a integrar inventarios y procesos logísticos entre ambos mundos. Tiendas físicas comenzaron a funcionar como centros de preparación de pedidos para e-commerce, y se desarrollaron esquemas híbridos de entrega que combinaban la compra en línea con la recogida en tienda. Este rediseño de la experiencia de compra no solo respondió a la coyuntura sanitaria, sino que también sentó las bases de un modelo más flexible y adaptable, donde los distintos canales se complementan en lugar de competir entre sí.

Implementación de programas colaborativos CPFR

La experiencia de la pandemia evidenció que los manuales de capacitación no podían limitarse a lineamientos generales, sino que debían traducirse en herramientas prácticas para la operación diaria. En este sentido, la implementación de programas colaborativos como CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) y VMI (Vendor Managed Inventory) se convirtió en un eje fundamental dentro de los programas de formación. Estos esquemas, que antes se abordaban de manera más teórica, pasaron a integrarse en entrenamientos específicos, con ejemplos aplicados a los escenarios que la crisis estaba generando.

El objetivo principal de estos manuales fue dotar a los equipos de criterios claros para gestionar la planeación, el pronóstico y el reabastecimiento de manera coordinada entre distintos actores de la cadena. Las capacitaciones incluyeron guías paso a paso sobre cómo compartir información de manera segura, cómo validar datos en tiempo real y cómo ejecutar decisiones conjuntas que aseguraran la continuidad del suministro.

Con ello, se buscó que la colaboración no quedara en un plano conceptual, sino que se convirtiera en un proceso replicable y estandarizado en toda la red.

A continuación, se desarrollan los principales puntos, presentando tanto la lógica teórica como ejemplos concretos de aplicación.

1. El marco conceptual del CPFR

El modelo CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) se diseñó como una metodología orientada a mejorar la coordinación entre proveedores y clientes a lo largo de la cadena de suministro. Su premisa central es que la planificación compartida y la sincronización de información permiten reducir ineficiencias, mejorar la precisión en los pronósticos y garantizar un reabastecimiento más eficiente.

1. **Planeación colaborativa:** establece que proveedores y clientes acuerden objetivos comunes, definiendo desde volúmenes esperados hasta calendarios de entrega, con el fin de alinear expectativas y reducir discrepancias.
2. **Pronóstico conjunto:** busca que las proyecciones de ventas y demanda no se realicen de manera aislada, sino a partir del intercambio de datos y el análisis compartido de tendencias.
3. **Reabastecimiento coordinado:** plantea que el flujo de inventarios se gestione bajo criterios comunes, optimizando tanto niveles de stock como frecuencia de pedidos.
4. **Monitoreo y retroalimentación:** incluye la evaluación constante de los resultados obtenidos, generando ajustes en los procesos y corrigiendo desviaciones detectadas a lo largo del ciclo.

En conjunto, este marco conceptual convirtió al CPFR en una de las herramientas más relevantes para enfrentar escenarios de incertidumbre, ya que permitió que todos los actores de la cadena trabajaran bajo un mismo lenguaje operativo y estratégico.

2. Principios operativos del VMI

El modelo VMI (Vendor Managed Inventory) establece un esquema en el cual el proveedor asume la gestión directa del inventario en los puntos de venta, tomando decisiones de reabastecimiento con base en información compartida en tiempo real. Su funcionamiento descansa en tres principios básicos que definen la dinámica de colaboración entre proveedor y cliente.

1. **Acceso a información confiable:** el cliente otorga al proveedor visibilidad completa sobre ventas, inventarios y proyecciones, asegurando que las decisiones de reabastecimiento se realicen con datos actualizados y precisos.
2. **Autonomía en el reabastecimiento:** el proveedor, al contar con esta información, define los volúmenes y la frecuencia de entrega, evitando retrasos asociados a procesos de aprobación o emisión de órdenes manuales.
3. **Responsabilidad compartida:** aunque el proveedor gestiona los niveles de inventario, el cliente mantiene supervisión y validación, de modo que ambos actores asumen corresponsabilidad sobre los resultados en disponibilidad y eficiencia.

Estos principios operativos convierten al VMI en una práctica que no solo mejora la eficiencia logística, sino que también fortalece la relación entre proveedor y cliente al basarse en confianza, transparencia y objetivos comunes.

3. Factores críticos de éxito en la implementación

La adopción de esquemas colaborativos como CPFR y VMI depende de ciertos factores que condicionan su efectividad. Identificar y atender estos elementos desde el inicio es lo que permite que la implementación se sostenga en el tiempo y genere resultados tangibles para ambas partes.

1. **Confianza entre actores:** sin un nivel adecuado de transparencia y apertura, la colaboración se ve limitada. La confianza es la base para compartir información crítica y tomar decisiones conjuntas.
2. **Calidad de la información:** los datos deben ser completos, consistentes y oportunos. Errores en inventarios o pronósticos pueden afectar de manera directa la operación.

3. **Capacitación del personal:** los equipos involucrados requieren formación en el uso de herramientas tecnológicas y en los procesos de colaboración, para garantizar que la metodología se aplique de manera uniforme.
4. **Soporte tecnológico:** contar con sistemas integrados y plataformas de intercambio de información es clave para reducir retrasos, duplicidades o inconsistencias.
5. **Compromiso de la alta dirección:** la implementación requiere respaldo estratégico y continuidad, evitando que los esfuerzos queden limitados a iniciativas aisladas o dependan solo de la voluntad de equipos operativos.

Estos factores, combinados, definen el éxito o fracaso de un proyecto de colaboración en la cadena de suministro.

4. Ejemplos prácticos documentados

La utilidad de los modelos colaborativos se entiende mejor al revisar casos reales donde se aplicaron con éxito. Estos ejemplos permiten observar cómo la teoría se traduce en resultados concretos en diferentes industrias y contextos.

1. **Sector retail internacional:** compañías globales implementaron CPFR con proveedores clave, logrando sincronizar pronósticos de venta y niveles de inventario en tienda. El resultado fue una reducción significativa en quiebres de stock y mayor eficiencia en el reabastecimiento.
2. **Industria de bienes de consumo:** fabricantes aplicaron esquemas de VMI en cadenas de supermercados, asumiendo el control de inventarios en anaquel. Esto permitió disminuir sobreinventarios y mejorar la rotación de productos de alta demanda.
3. **Canales digitales y omnicanal:** durante la pandemia, varias empresas integraron datos de e-commerce con sus procesos de planeación colaborativa, asegurando que la disponibilidad en línea estuviera alineada con la oferta en tiendas físicas.

Estos casos documentados muestran que la colaboración estructurada no solo es viable, sino que aporta beneficios medibles en eficiencia y nivel de servicio.

5. Retos identificados en la capacitación

Durante la implementación de programas colaborativos como CPFR y VMI, se identificaron diversos retos asociados al proceso de capacitación. Estos desafíos pusieron en evidencia la necesidad de fortalecer tanto los contenidos como la forma en que se transmiten a los equipos responsables.

1. **Resistencia al cambio:** muchos colaboradores mostraron dificultad para adoptar nuevas metodologías, ya que estaban acostumbrados a operar con esquemas tradicionales y menos transparentes.
2. **Limitaciones tecnológicas:** la falta de familiaridad con plataformas digitales y herramientas de intercambio de información dificultó la adopción completa de los programas.
3. **Homogeneidad en la aplicación:** no siempre se logró que todos los participantes aplicaran los lineamientos de manera uniforme, lo que generó variaciones en los resultados entre diferentes equipos.
4. **Disponibilidad de tiempo para capacitarse:** en medio de la presión operativa, no todos los colaboradores pudieron dedicar el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes.

Estos retos demostraron que la capacitación debía diseñarse no solo como una transferencia de conocimientos, sino como un proceso gradual de adaptación organizacional.

6. Lecciones aprendidas y vinculación con la pandemia

Durante la pandemia, múltiples programas CPFR y VMI se pusieron a prueba en condiciones extremas. En varios casos, fueron precisamente estas prácticas colaborativas las que permitieron sostener inventarios adecuados en medio de la disrupción, cuando otros modelos más rígidos colapsaban. Un ejemplo claro fue el acceso de los proveedores a datos de *sell-out* en tiempo real, lo que les permitió detectar episodios de compras de pánico y reaccionar con rapidez antes de que los quiebres de stock se agravaran. Esta capacidad de anticipación demostró que la transparencia de información es uno de los pilares más efectivos para gestionar la incertidumbre.

La experiencia también mostró que los buffers estratégicos no entran en contradicción con el esquema VMI. Al contrario, cuando el proveedor es quien asume la responsabilidad directa del reabastecimiento, puede calcular de manera más precisa en qué puntos de la red conviene mantener inventarios de seguridad, y en qué momentos resulta más eficiente reducirlos. En lugar de ser un elemento redundante, los buffers funcionaron como complemento, aportando flexibilidad y garantizando continuidad frente a disrupciones que, de otra manera, habrían generado vacíos prolongados en los anaqueles.

En términos académicos, la pandemia operó como un laboratorio natural que permitió comprobar en la práctica lo que durante años había sostenido la teoría: que la colaboración estructurada y la transparencia en el intercambio de datos reducen la vulnerabilidad sistémica de las cadenas de suministro. Lo que antes era un marco de referencia conceptual, en la contingencia se convirtió en un recurso operativo que sostuvo a muchas organizaciones frente al colapso de la logística global.

Los manuales de capacitación revisados durante este periodo no se limitaron a enunciar procedimientos, sino que ofrecieron mapas prácticos para transitar hacia modelos de cadena de suministro colaborativa. Tanto el CPFR como el VMI mostraron que no existen recetas únicas, sino marcos de trabajo que deben ajustarse a cada organización según su cultura interna, su nivel de madurez tecnológica y la capacidad de sus equipos para adoptar nuevas prácticas. Esta flexibilidad en la adaptación fue lo que marcó la diferencia entre implementaciones exitosas y aquellas que no alcanzaron los resultados esperados.

La experiencia demostró que los beneficios asociados —reducción del bullwhip effect, mayor disponibilidad en piso de venta y menor capital inmovilizado— son tangibles y medibles, pero sólo se alcanzan cuando existe un compromiso genuino de ambas partes en la colaboración. En última instancia, lo que está en juego no es solo la eficiencia operativa, sino la capacidad de la cadena de suministro para responder con agilidad y resiliencia a escenarios altamente disruptivos. Por ello, los programas colaborativos dejaron de ser un “extra” y pasaron a consolidarse como un componente indispensable de la estrategia de supply chain en el siglo XXI.

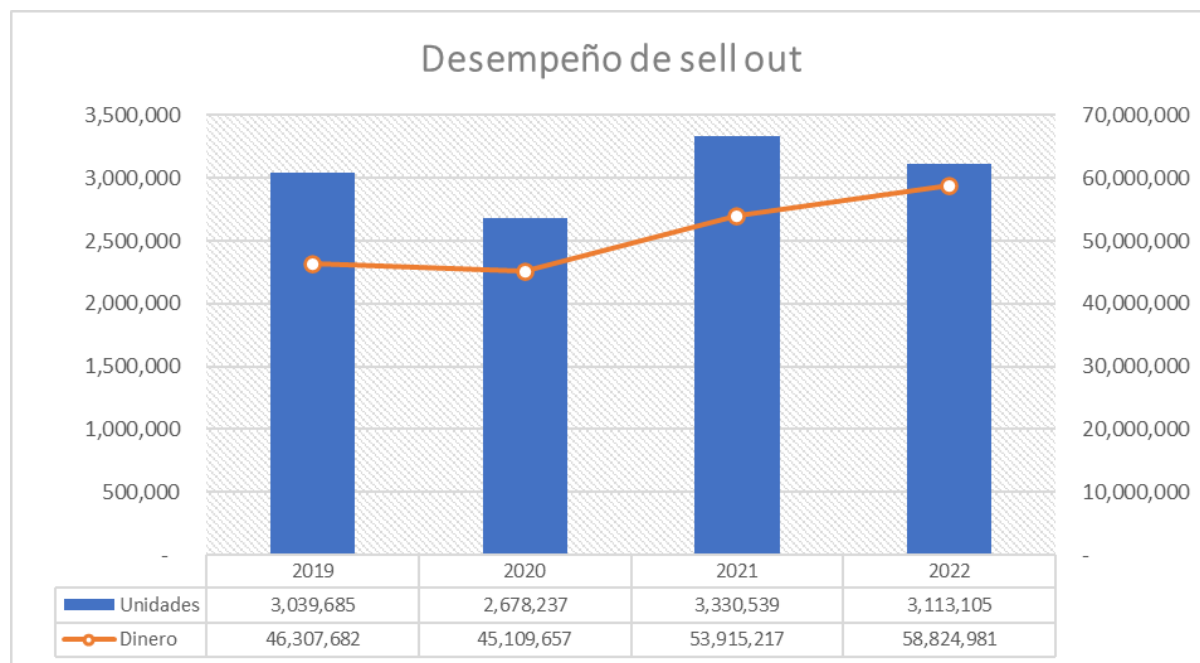
Capítulo 6:

Resultados, análisis e interpretación

6.1 Desempeño en ventas: análisis comparativo

El análisis de ventas correspondiente al periodo 2019–2020 muestra una contracción general en el volumen comercializado a nivel total canal, atribuible principalmente a los impactos logísticos y de producción derivados de la pandemia. En términos de volumen (C9L), la caída fue del 12% respecto a 2019. Sin embargo, el valor monetario de las ventas mostró una disminución mucho menor (-3%), lo cual se explica por la ausencia de promociones y descuentos, incrementando el precio promedio pagado por el consumidor de \$15.23 a \$16.84, lo que representa un aumento del 11% en el valor unitario del producto.

En contraste, en la cadena minorista donde se implementó el modelo CPFR, los resultados fueron menos adversos: la caída en volumen fue de solo 6%, mientras que el valor de ventas aumentó en 2%. El precio promedio por unidad vendida pasó de \$16.62 a \$17.95, lo que equivale a un crecimiento del 8%. Estos datos sugieren que la estrategia colaborativa ayudó a contener la pérdida de volumen y a mejorar la rentabilidad del producto, incluso bajo condiciones adversas.



Gráfica 6.1. Desempeño en venta sell out 2019 a 2022

6.2 Nivel de abasto (%IS): evaluación del comportamiento

Durante 2020, el nivel promedio de abasto en punto de venta en la cadena colaborativa fue de 94.62%, en comparación con el 91.42% de 2019, lo que implica una mejora neta del 3.2%. Esta tendencia se mantuvo en 2021 con un %IS de 94.87 %, confirmando la efectividad del modelo implementado.

No obstante, es importante señalar que, al excluir el efecto distorsionante de una promoción extraordinaria aplicada en noviembre de 2019, el nivel de abasto real de 2019 fue de 97.29%, lo que implica una reducción relativa en 2020 de -3.06%. Esta caída refleja los efectos reales de la pandemia en los meses críticos (marzo a julio), donde el %IS cayó a niveles promedio de entre 84% y 88%. Aun así, el resultado general es favorable considerando las restricciones estructurales durante ese periodo.

Mes	2019	2020	2021	% variación 2020 vs 2019	% variación 2021 vs 2019
Enero	95.20%	98.66%	90.89%	3.46%	-4.31%
Febrero	97.44%	98.25%	90.20%	0.81%	-7.24%
Marzo	97.91%	89.09%	98.32%	-8.82%	0.41%
Abril	95.09%	97.24%	96.71%	2.15%	1.62%
Mayo	97.42%	84.04%	97.88%	-13.38%	0.45%
Junio	95.26%	86.23%	96.11%	-9.03%	0.85%
Julio	98.46%	88.12%	95.65%	-10.33%	-2.80%
Agosto	98.88%	98.00%	95.20%	-0.88%	-3.68%
Septiembre	98.92%	98.37%	95.87%	-0.55%	-3.05%
Octubre	99.03%	99.63%	95.15%	0.60%	-3.88%
Noviembre	57.48%	98.89%	94.97%	41.41%	37.49%
Diciembre	96.12%	98.83%	90.98%	2.71%	-5.14%
Grand Total	91.42%	94.62%	94.87%	3.20%	3.45%

Tabla 6.1. Nivel de abasto 2019 a 2021 y sus variaciones por año

Este resultado, como se planteó al inicio del presente trabajo, está fuertemente influenciado por la estrategia implementada durante el mes de noviembre de 2019. Eliminando este factor, la tabla queda de la siguiente manera:

Mes	2019	2020	2021	% variación 2020 vs 2019	% variación 2021 vs 2019
Enero	95.20%	98.66%	90.89%	3.46%	-4.31%
Febrero	97.44%	98.25%	90.20%	0.81%	-7.24%
Marzo	97.91%	89.09%	98.32%	-8.82%	0.41%
Abril	95.09%	97.24%	96.71%	2.15%	1.62%
Mayo	97.42%	84.04%	97.88%	-13.38%	0.45%
Junio	95.26%	86.23%	96.11%	-9.03%	0.85%
Julio	98.46%	88.12%	95.65%	-10.33%	-2.80%
Agosto	98.88%	98.00%	95.20%	-0.88%	-3.68%
Septiembre	98.92%	98.37%	95.87%	-0.55%	-3.05%
Octubre	99.03%	99.63%	95.15%	0.60%	-3.88%
Diciembre	96.12%	98.83%	90.98%	2.71%	-5.14%
Grand Total	97.29%	94.23%	94.87%	-3.06%	-2.42%

Tabla 6.2. Nivel de abasto 2019 a 2021 y sus variaciones por año eliminando el efecto del mes de noviembre

6.3 Nivel de servicio (*fill rate*): desempeño por cadena

A total cadenas el nivel de servicio durante 2020 fue el siguiente:

Mes	2020
Enero	95%
Febrero	95%
Marzo	71%
Abril	94%
Mayo	64%
Junio	47%
Julio	59%
Agosto	81%
Septiembre	99%
Octubre	97%
Noviembre	85%
Diciembre	99%
Grand Total	79%

Tabla 6.3. Nivel de servicio a nivel canal durante 2020

Mientras que a nivel cadena el desempeño fue el siguiente:

Mes	Cadena 1	Cadena 2	Cadena 3	Cadena 4	Cadena colaborada	Promedio resto cadenas	Variación
Enero		85%	100%	100%	100%	95%	5%
Febrero	100%	100%	100%	100%	93%	100%	-7%
Marzo	100%	100%	100%	100%	63%	100%	-37%
Abril	81%	100%	100%	95%	99%	94%	4%
Mayo	36%	18%	35%	30%	67%	30%	38%
Junio	36%	6%	22%	3%	46%	17%	29%
Julio	Sin datos	32%	26%	27%	62%	28%	33%
Agosto	100%	55%	54%	47%	83%	64%	19%
Septiembre	98%	100%	99%	74%	100%	93%	7%
Octubre	100%	100%	99%	41%	96%	85%	11%
Noviembre	100%	99%	100%	96%	86%	99%	-13%
Diciembre	Sin datos	100%	100%	100%	100%	100%	0%
Grand Total	74%	49%	62%	68%	81%	63%	18%

Tabla 6.4: Nivel de servicio por cadena se autoservicio

Como se puede observar, el *fill rate* a nivel total canal durante 2020 fue del 79%, con puntos críticos en los meses de mayor impacto operativo: mayo (64%), junio (47%) y julio (59%). Sin embargo, en la cadena donde se implementó el trabajo colaborativo, el nivel de servicio promedio fue de 81%, superando en 18 puntos porcentuales el promedio de las cadenas sin intervención (63%).

Este diferencial evidencia el impacto positivo del modelo CPFR en la capacidad de respuesta operativa, al permitir una asignación más eficiente de inventario, mejor alineación entre producción y demanda, y una comunicación fluida entre las partes.

6.4 Interpretación de los resultados

Los resultados permiten inferir varias conclusiones clave:

1. **Mitigación del impacto en ventas:** si bien el volumen de ventas disminuyó, la reducción fue menor en la cadena colaborativa, donde además se logró un crecimiento en valor. La eliminación de promociones contribuyó a una mayor rentabilidad por unidad vendida.
2. **Estabilidad en el abasto:** a pesar de las dificultades de producción y distribución, el nivel de abasto se mantuvo relativamente estable en la cadena intervenida. Esto sugiere que las estrategias de segmentación, priorización y gestión de inventario fueron efectivas.
3. **Mejora en el nivel de servicio:** el diferencial de 18% en el *fill rate* entre cadenas colaborativas y no colaborativas valida la hipótesis inicial del estudio: una correcta implementación del modelo CPFR y la coordinación sistémica entre los actores de la cadena de suministro permiten reducir los efectos negativos de las crisis.

Capítulo 7:

Conclusiones

La implementación del modelo CPFR en el contexto de disrupción ocasionado por la pandemia de COVID-19 demostró ser una estrategia eficaz para mejorar la resiliencia y continuidad operativa de la cadena de suministro en la categoría de bebidas alcohólicas tipo RTD. A través de un enfoque colaborativo y sistémico entre proveedor y cadena minorista, fue posible mitigar los impactos negativos en el abasto, el nivel de servicio y las ventas, incluso en un entorno marcado por cierres de producción, restricciones logísticas y alteraciones en el comportamiento del consumidor.

Desde una perspectiva cuantitativa, los resultados validan la hipótesis planteada al inicio del estudio. A pesar de la contracción del 6% en volumen de ventas, se logró un crecimiento del 2% en valor en la cadena colaborativa. Asimismo, el nivel de servicio (*fill rate*) alcanzó un promedio del 81%, en comparación con el 63% observado en cadenas donde no se aplicó la estrategia. El nivel de abasto también mostró un desempeño favorable, con un promedio del 94.23% durante 2020, incluso en los meses más críticos de la pandemia.

Desde un enfoque cualitativo, la intervención fortaleció la relación interorganizacional entre proveedor y minorista, permitiendo una comunicación más efectiva, decisiones basadas en información compartida y una respuesta más ágil ante incidentes operativos. El seguimiento semanal y la coordinación conjunta en la planeación de inventarios, pedidos y asignación de producto fueron elementos clave para sostener el desempeño durante la crisis.

En síntesis, el caso demuestra que el trabajo colaborativo, sustentado en principios de visibilidad, coordinación y segmentación estratégica, es una vía efectiva para preservar la eficiencia logística y comercial en entornos de alta incertidumbre. El modelo CPFR, más allá de su funcionalidad operativa, se consolida como una herramienta de transformación cultural en la forma en que las organizaciones gestionan su cadena de suministro frente a escenarios disruptivos.

Capítulo 8:

Sugerencias para trabajos futuros

La experiencia documentada en este estudio proporciona una base empírica sólida para el desarrollo de estrategias colaborativas en la gestión de la cadena de suministro, especialmente en contextos de alta incertidumbre. A partir de los aprendizajes obtenidos durante la implementación del modelo CPFR en el contexto pandémico, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras intervenciones similares, tanto en esta industria como en otros sectores con estructuras logísticas complejas.

7.1 Fortalecimiento de la comunicación interorganizacional

Una de las principales lecciones del caso fue la relevancia de la comunicación oportuna, clara y asertiva entre los actores de la cadena. Se recomienda establecer protocolos formales de intercambio de información entre proveedor y cliente, con énfasis en alertas tempranas sobre riesgos de abasto, cambios en la demanda o restricciones operativas. Asimismo, es fundamental mantener una cultura de transparencia en el uso de datos, evitando asimetrías que obstaculicen la toma de decisiones colaborativas.

7.2 Coordinación interna entre áreas funcionales

El éxito de la estrategia también dependió de la integración entre las áreas internas del proveedor, particularmente entre servicio al cliente, ventas, planeación de la demanda y cadena de suministro. Para futuras implementaciones, se sugiere institucionalizar equipos multifuncionales que trabajen de forma sincronizada bajo un mismo objetivo operativo y comercial, promoviendo una visión sistémica del negocio.

7.3 Monitoreo continuo y ajuste de estrategias

El seguimiento riguroso de los indicadores clave (*fill rate*, %IS, DOH y ventas) permitió detectar desviaciones y realizar ajustes en tiempo real. Por ello, se recomienda establecer sistemas de monitoreo semanal y tableros de control compartidos con el cliente, que permitan evaluar la efectividad de las acciones implementadas y realizar mejoras continuas.

7.4 Replicabilidad del modelo ante otros escenarios de disrupción

Aunque el modelo CPFR se aplicó en respuesta a una contingencia sanitaria global, sus principios pueden adaptarse a otras situaciones que generen restricciones en la oferta, tales como fallas en la producción, escasez de materias primas, cambios regulatorios o desastres naturales. Por tanto, se sugiere utilizar esta experiencia como modelo base para diseñar planes de contingencia estructurados en cadenas de suministro vulnerables.

7.5 Consideraciones culturales y organizacionales

Finalmente, se destaca que la implementación de un modelo colaborativo no solo requiere ajustes operativos, sino también un cambio cultural en la forma en que las organizaciones gestionan sus relaciones comerciales. Se recomienda promover una cultura de confianza, corresponsabilidad y toma de decisiones compartida, como condición necesaria para lograr una colaboración efectiva y sostenible en el tiempo.

Bibliografía

- Ambit Team. (14 de octubre de 2021). *Diferencias entre sell in y sell out: indicadores de ventas y rendimientos*. Ambit BST. <https://www.ambit-bst.com/blog/diferencias-entre-sell-in-y-sell-out-indicadores-de-ventas-y-rendimientos>
- BBC Mundo. (15 de septiembre de 2020). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-58558860>
- Bienek, M. (2019). *The ubiquitous nature of inventory: Vendor Managed Consignment Inventory in adverse market conditions*. Maria Curie-Sklodowska University.
- Carrasco, R. C. (2017). *Diseño e implementación de sistema de información como apoyo a la gestión de disponibilidad de productos de consumo masivo* [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica Federico Santa María.
- Del Campo González, J. G. (2013). *Implementación de un proyecto de mejora continua basado en mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la disponibilidad en anaquel de productos alimenticios en tiendas de autoservicio* [Tesis de pregrado]. Universidad La Salle.
- DispatchTrack. (s.f.). *Qué es el Fill Rate y por qué es importante en logística*. <https://www.beetrack.com/es/blog/que-es-fill-rate>
- Dresner, Y. Y. (2008). The inventory value of information sharing. *Transportation Research Part E*, 361-378.
- EFE e Infobae. (17 de mayo de 2020). *Industria cervecera mexicana ya tiene fecha para regresar a la producción*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/05/17/industria-cervecera-mexicana-ya-tiene-fecha-para-regresar-a-la-produccion/>
- EFE y Telemundo Local. (3 de abril de 2020). *Grupo Modelo anuncia paro de producción y comercialización de cerveza*. Telemundo 33 Sacramento. <https://www.telemundo33.com/noticias/mexico/grupo-modelo-anuncia-paro-de-produccion-y-comercializacion-de-cerveza/1966357/>
- Gartner. (s.f.). *Supply chain research*. <https://www.gartner.com/en/documents/4010083>
- Goldratt, E. M. (2010). *¿No es obvio?*. Granica.
- Granados, I. J. (s.f.). Importancia de la medición del nivel de servicio o fill rate en la logística moderna. *Realidad empresarial*.
- Grap. (16 de marzo de 2010). *File: Bullwhip-Effekt.jpg*. Wikimedia Commons. <http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Bullwhip-Effekt.jpg>
- Hill, C. A. (2018). Collaborative planning, forecasting, and replenishment & firm performance. *International Journal of Production Economics*, 12-23.
- Hurtado, A. P. (2003). *El juego de la cerveza*. Universidad Panamericana.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *Conociendo la industria de la cerveza 2021: Colección de estudios sectoriales y regionales*. INEGI.
- Kamalapur, R. (2013). Benefits of CPFR and VMI collaboration strategies. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 50-73.
- Mahajan, K. (2020). *COVID-19 and supply chain disruption: Evidence*. Ashoka University.

- Müller, J. (2022). Realizing supply chain agility under time pressure: Ad hoc supply chains during the COVID-19 pandemic. *Journal of Operations Management*, 426-449.
- Muñiz, D. (30 de marzo de 2021). ¿Cómo mejorar la precisión de la planeación de la demanda y reabasto?. The Logistics World.
<https://thelogisticsworld.com/abastecimiento-y-compras/como-mejorar-la-precision-de-la-planeacion-de-la-demanda-y-reabasto/>
- Peru Retail. (1 de marzo de 2016). Cadena de suministro debe hacer frente reto invertir innovación. <https://www.peru-retail.com/cadena-de-suministro-debe-hacer-frente-reto-invertir-innovacion/>
- Sahoo, A. (2024). Inventory management in a retail pharmaceutical industry. *International Journal of Applied and Computational Mathematics*.
<https://doi.org/10.1007/s40819-024-01678-9>
- Sainathan, A. (2018). Vendor managed inventory contracts – coordinating the supply chain while looking from the vendor's perspective. *European Journal of Operational Research*, 249-260.
- Sari, K. (2008). On the benefits of CPFR and VMI: A comparative analysis. *International Journal of Production Economics*, 113, 575-586.
- Yin, X. (2021). Measuring the bullwhip effect with market competition among retailers: A simulation study. *Computers & Operations Research*.
- Zhang, D. (s.f.). *Understanding enterprise risk management of the retail*. SHS Web of Conferences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202315401018>