



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

**Planeación de ventas y
operaciones en empresas de
consumo**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES
Que para obtener el título de
INGENIERÍA INDUSTRIAL

P R E S E N T A

Rodrigo Corona Flores

ASESOR DE INFORME

M.I. Ricardo Torres Mendoza



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
ANTECEDENTES	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVO	5
METODOLOGÍA	5
CAPÍTULO 1 – LAS EMPRESAS	
1.1. UNILEVER	6
1.2. ESTEE LAUDER	10
CAPÍTULO 2 – S&OP Y PLANEACIÓN DE LA DEMANDA	
2.1. PROCESO DE S&OP	
Marco teórico	13
2.2. PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA DEMANDA	
Efecto Látigo en la Cadena de Suministro	20
Creación de pronósticos	22
Mantenimiento por excepciones	28
Administración de inventarios	31
Indicadores de desempeño (KPI's)	38
CAPÍTULO 3 – CASOS PRÁCTICOS	
3.1. UNILEVER DE MÉXICO	
Introducción	49
Objetivos	52
Cronograma / metodología	52



3.2. ESTEE LAUDER COMPANIES

Introducción	67
Objetivo	68
Cronograma / metodología	69
RESULTADOS	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
APÉNDICES	92
REFERENCIAS	94



INTRODUCCIÓN

La cadena de suministro es el conjunto de procesos que intervienen en la producción y en la comercialización de productos al cliente o consumidor final. Inicia desde las compras de insumos y termina hasta la distribución del producto a todos los clientes o puntos de venta.

Al igual que todo proceso de ingeniería, es importante maximizar la eficiencia de todos los recursos utilizados: Humanos, tecnológicos y financieros. Cualquier desperdicio de estos recursos tiene impacto negativo en diferentes áreas de las empresas.

Hoy en día, existen modelos de planeación cuyo objetivo es maximizar la eficiencia en las cadenas de suministro. Estos modelos de planeación de ventas y operaciones (S&OP, por sus siglas en inglés “Sales and Operations Planning”) deben adecuarse a las necesidades de cada empresa, ya que cada una tiene estructura diferente.

Como parte fundamental del proceso de S&OP se encuentra la planeación de la demanda. Parte de este proceso consiste en crear los pronósticos y, por medio de la colaboración con las diferentes áreas corporativas, convertirlos en planes de demanda, los cuales son el punto de partida para la planeación del resto de la cadena de suministro. Este proceso se basa en el análisis de la demanda histórica, el cual sirve para la creación de pronósticos con herramientas estadísticas. La exactitud de estos planes de demanda tiene un papel fundamental en la planeación de las producciones, de la capacidad instalada de plantas, almacenes y distribución, así como en la estrategia de las compañías.



Además del análisis y el pronóstico de la demanda, otras tareas de planeación de la demanda son la optimización de los inventarios, la revisión de la producción y/o importaciones, las mejoras en el nivel de servicio y el mantenimiento de bases de datos.

De la mano de lo anterior, también se tiene por objetivo presentar los indicadores y procesos de planeación de la demanda que se manejan actualmente en la industria.

ANTECEDENTES

Actualmente, la eficiencia de las operaciones y de la cadena de suministro de toda empresa dedicada a la comercialización de productos tiene alta relevancia en su nivel de competitividad. Es fundamental contar con una planeación efectiva y precisa de las ventas y operaciones, ya que esto genera un impacto positivo en el nivel de servicio al cliente, así como una consecuente reducción de inventarios y de riesgos de generar productos obsoletos. La combinación de estos factores genera ventajas competitivas para las empresas.

Las ineficiencias o los errores en los procesos de la cadena de suministro impactan negativamente las ventas, las finanzas, la relación con los clientes y el ambiente laboral, ya sea una empresa de productos o de servicios.

En el presente trabajo se explican los principios fundamentales para establecer un proceso de planeación de ventas y operaciones sólido y confiable,



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este sentido, el reto que enfrentan las empresas de consumo es maximizar la eficiencia y la solidez de su proceso de planeación de ventas y operaciones, ya que con base en este se toman decisiones de índole logística, mercadotécnica y financiera.

OBJETIVO

Explicar y aplicar los principios fundamentales de un proceso de S&OP sólido y confiable, así como también hacer mención de los indicadores y procesos de planeación de la demanda que se utilizan actualmente en la industria de consumo.

METODOLOGÍA

Se definirá el papel que juega el proceso de S&OP en la competitividad de las empresas. Se desglosarán los procesos involucrados y la interacción entre las diferentes áreas corporativas. Posteriormente se explicará el proceso de planeación de la demanda, la relación teórico-práctica de diferentes conceptos y la puesta en marcha de las mejoras en los casos prácticos a través de mapas de procesos, ejemplos numéricos y guías de operación.



CAPÍTULO 1 – LAS EMPRESAS

1.1. UNILEVER

Historia

Unilever es una compañía anglo-holandesa que fabrica y comercializa productos de consumo masivo en diferentes segmentos del mercado: Alimentos, bebidas, cuidado corporal y limpieza del hogar. Unilever surgió como resultado de la fusión entre dos compañías, holandesa e inglesa respectivamente: Margarine Unie y Lever Brothers, en 1930.

Actualmente, Unilever es una compañía multinacional con presencia en 190 países y 168,000 empleados a nivel mundial. Entre las más recientes adquisiciones de la compañía, se encuentra la de las marcas Camay y Zest, las cuales fueron compradas a Procter & Gamble en 2014, diversas adquisiciones de marcas de helados y alimentos entre 2014 y 2015, así como la incursión en el segmento de cuidado personal para hombre en 2016 con la adquisición de la empresa *start-up* Dollar Shave Club.

Infraestructura

Unilever tiene sus oficinas centrales basadas en Rotterdam y en Londres, operando como una misma compañía y con un solo consejo de administración.

Opera con una estructura de 4 divisiones:

- Cuidado personal
- Alimentos
- Bebidas
- Cuidado del hogar

Tiene presencia con fábricas en los 5 continentes, así como diversos centros de investigación y subsidiarias en 100 países.



En México, Unilever opera 5 fábricas en diferentes localidades:

- Lerma (1): Bebidas, mayonesas.
- Tultitlán (1): Alimentos, helados
- Cuernavaca (2): Cuidado personal, desodorantes
- Naucalpan (1): Cuidado personal

Para las categorías de cuidado personal y una parte de alimentos, el almacenamiento de estos productos se centraliza a través de un único Centro de Distribución localizado en Tultitlán. Para la categoría de helados y alimentos congelados, existen centros de distribución especializados y repartidos en todo el territorio nacional.

Las oficinas corporativas se encuentran en Bosques de las Lomas, en la Ciudad de México.

Productos

Unilever de México comercializa productos de las 4 divisiones en el territorio nacional. Las marcas en las que se encuentra el principal enfoque son las siguientes:

- Cuidado personal: Dove, Axe, Sedal, Tresemmé, Rexona, Zest.
- Alimentos: Knorr, Hellmann's, Holanda
- Bebidas: Lipton, AdeS
- Cuidado del hogar: Cif, Pure it.

Canales de comercialización

La distribución de los productos se lleva a cabo a través de dos canales principales: Moderno y Tradicional.



El canal moderno se compone de las principales cadenas de autoservicio, entre las que se encuentran Wal Mart de México, Soriana, Chedraui, HEB, SAM's, Costco y algunas operadoras farmacéuticas.

El canal tradicional se compone de distribuidores mayoristas que permiten la llegada de los productos a la mayoría de los puntos de venta del país (tiendas locales), cadenas de tiendas de conveniencia y farmacias.

Organigrama local y actividades

La estructura organizacional de Unilever de México se compone de 5 principales ramas, cada una de las cuales está liderada por una vicepresidencia y en conjunto reportan a dirección general.

Estas 5 ramas son:

- Recursos Humanos
- Finanzas
- Mercadotecnia
- Ventas
- Cadena de Suministro

Para el propósito de este informe, se desglosará la estructura de la Cadena de Suministro. A la vicepresidencia de esta rama reportan 3 direcciones:

- Planeación
- Servicio a cliente
- Distribución

Cada una de estas direcciones tiene estructura propia, con diferentes gerencias como reporte directo y equipos de trabajo a cargo de estas gerencias.



La dirección de Planeación es la encargada de *Supply & Demand Planning*, así como de la coordinación de S&OP y el monitoreo de KPI's.

La estructura del área de planeación queda como sigue:

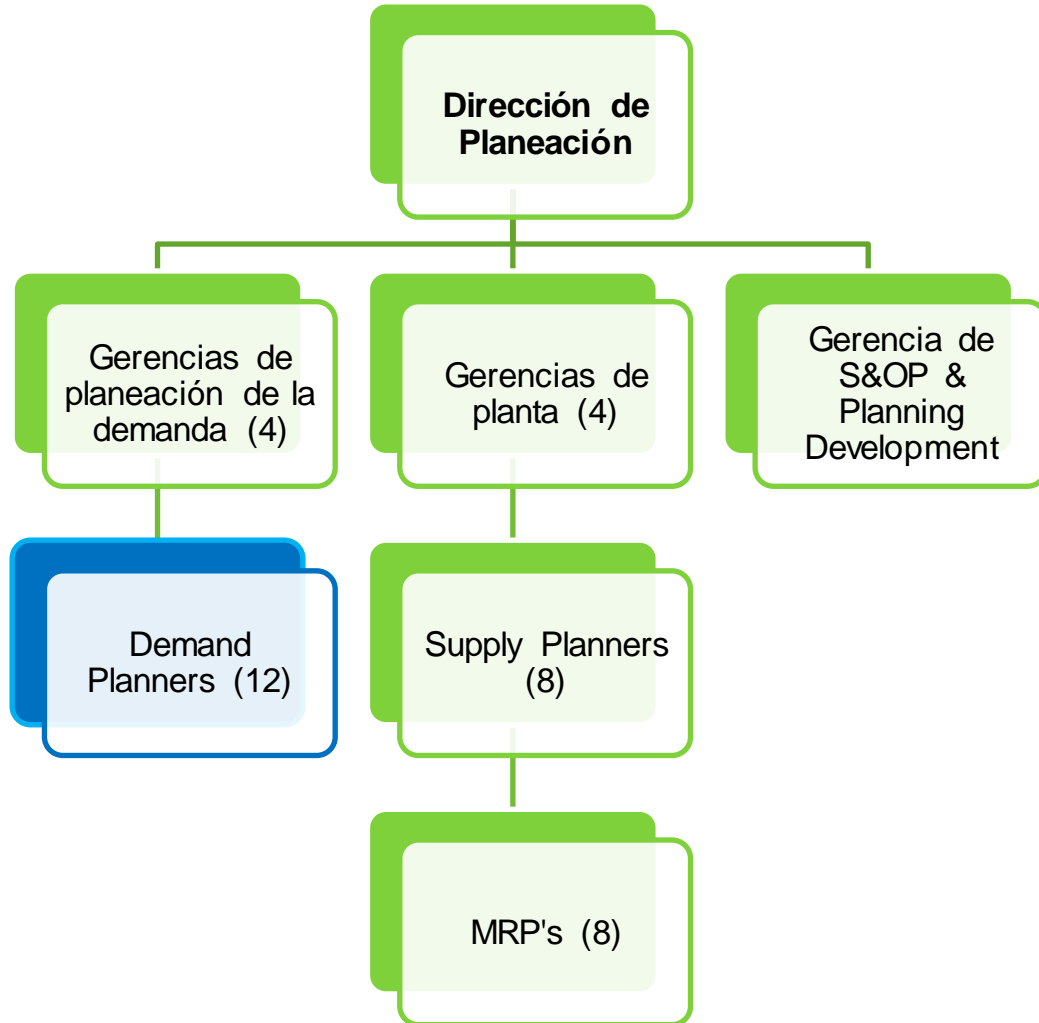


Figura 1. Organigrama del área de Planeación en Unilever

Las actividades profesionales de este informe se llevaron a cabo en el área de Planeación de la Demanda, como Demand Planner. La posición está señalada en el organigrama, y las actividades serán descritas en el capítulo III.



1.2. ESTEE LAUDER COMPANIES

Historia

Estee Lauder Companies es una empresa estadounidense que fabrica y comercializa productos de prestigio en los segmentos de maquillaje, fragancia, cuidado de la piel y cuidado del cabello. ELC surgió en 1946 como resultado del trabajo conjunto de Estée Lauder y su esposo Joseph, quienes empezaron a producir cosméticos en la ciudad de Nueva York. Dos años más tarde, abrirían su primer punto de venta en Saks Fifth Avenue.

Durante los siguientes años, la empresa fue creciendo en los Estados Unidos, hasta que iniciaron su camino a la internacionalización en 1960, cuando entraron a Inglaterra y posteriormente a Hong Kong. Fueron creando marcas como Aramis, Clinique y Origins. Posteriormente, iniciaron con la adquisición de otras marcas, así como la operación bajo el modo de licenciatarios de fragancias de diseñador, como es el caso de Ermenegildo Zegna, Tommy Hilfiger y Donna Karan.

Actualmente, ELC es una compañía con 46,000 empleados a nivel global y comercializa más de 30 marcas en diferentes países de los 5 continentes.

Infraestructura

Las oficinas centrales de Estée Lauder Companies se encuentran en Manhattan, EUA. Opera con filiales en diferentes países del mundo, entre los cuales se encuentra México.

Existen fábricas y centros de distribución en EUA, Canadá y diferentes países de Europa (Suiza, Bélgica, Inglaterra, etc), mientras que en filiales como la mexicana, se importa el 100% de los productos y se comercializan a través de un centro de distribución local.



Productos

En México, Estee Lauder tiene presencia con marcas en los 4 ejes mencionados:

- Maquillaje: M.A.C., Clinique, Estée Lauder, Bobbi Brown, Smashbox
- Fragancia: Ermenegildo Zegna, Tom Ford, DKNY, Tommy Hilfiger, etc.
- Cuidado de la piel: Estée Lauder, La Mer, Clinique, Origins.
- Cuidado del cabello: Ojon

Canales de comercialización

La distribución de los productos se lleva a cabo a través del canal de tiendas departamentales (Liverpool, Palacio de Hierro, Sears, Sephora, etc) así como algunos distribuidores mayoristas que operan perfumerías locales y/o distribuyen el producto con otros clientes particulares.

También existen operaciones con cadenas televisoras, algunas farmacias (fragancias) y operadoras de boutiques de moda, como es el caso de Tommy Hilfiger y Ermenegildo Zegna.

Organigrama local y actividades

La estructura organizacional de Estee Lauder Companies en México está compuesta por una Dirección General, a la cual reportan las diferentes áreas y marcas. Para los propósitos de este informe, se desglosa a continuación la estructura de la Cadena de Suministro:

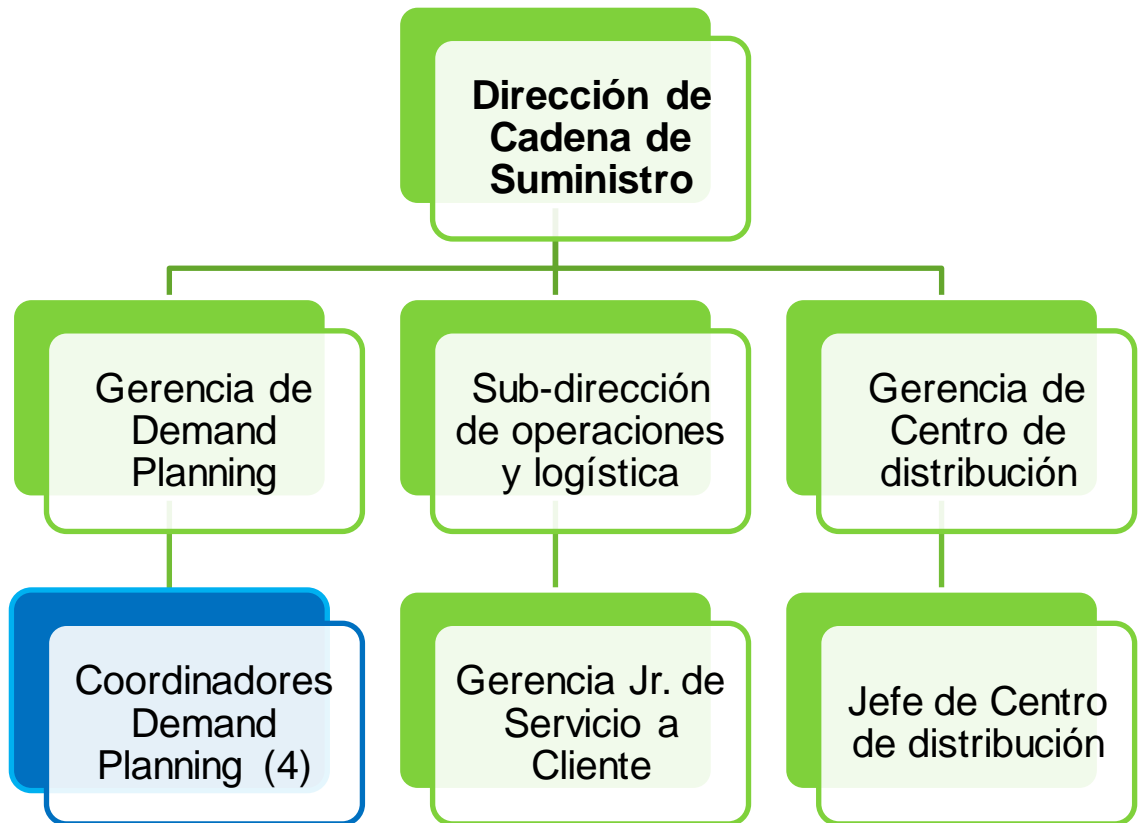


Figura 2. Organigrama del área de Cadena de Suministro en Estee Lauder

Las actividades profesionales de este informe se llevaron a cabo como Coordinador en el área de Planeación de la Demanda, señalada en el organigrama, y serán descritas en el capítulo III.



CAPÍTULO 2 - S&OP Y PLANEACIÓN DE LA DEMANDA

2.1. PROCESO DE S&OP

Objetivo

El proceso de S&OP tiene por objetivo generar un plan único de ventas y operaciones revisado y acordado por todas las áreas que conforman una empresa.

Marco teórico

La importancia del proceso de planeación de ventas y operaciones radica en la visibilidad que este genera para los directivos de toda organización. Cada área de una organización puede planear y ejecutar de mejor manera sus estrategias en la medida en la que tiene mayor visibilidad del mercado y del rumbo que pueden seguir las ventas de sus productos.

Los resultados de un proceso sólido de planeación se reflejan en la reducción de inventarios y en los altos niveles de servicio. También se logran planes de negocio con mayor grado de confiabilidad y por ende mayor rentabilidad en la asignación de recursos, ya que al conocerse los riesgos y las oportunidades, se pueden ejecutar planes de acción de manera proactiva y con esto se enfrentan mejor las condiciones favorables o desfavorables del mercado.

Las decisiones que se toman con base en estas proyecciones afectan a todas las áreas de una empresa de consumo:

- **Distribución:** La capacidad de distribución debe ser analizada para prevenir insuficiencias que puedan comprometer la venta, así como excesos de capacidad que impacten negativamente la productividad, los costos y el flujo de efectivo.



- **Producción:** La planeación de los volúmenes y de la frecuencia de las producciones depende de las proyecciones de la demanda. Se requiere de esta información para poder ejecutar las compras de materiales e insumos.

Al igual que en logística, la capacidad instalada de las plantas debe estar alineada con las expectativas de venta, ya que una capacidad insuficiente comprometerá las ventas y el crecimiento, mientras que capacidad de sobra elevará los costos de operación y el capital de trabajo.

- **Mercadotecnia:** Un área de mercadotecnia sólida necesita, entre otras cosas, información y análisis confiables sobre las tendencias y patrones de venta de sus productos, ya que basados en lo anterior se generan estrategias y planes específicos que tendrán por objetivo incrementar las ventas y la participación del producto en el mercado.

- **Finanzas:** Dos impactos importantes aquí. El primero es capital de trabajo: A mayor exactitud de los pronósticos, mayor el nivel de servicio y menor la necesidad de inventarios. Ambos conceptos tienen un impacto positivo en flujo de efectivo, en costos y en ventas, así como en la calidad del servicio al cliente. El segundo impacto es el manejo de riesgos: Las áreas de planeación financiera deben conocer perfectamente los riesgos y las oportunidades del volumen de ventas a futuro. Basados en estas proyecciones, deben administrar el capital de operación y de inversión, analizar la rentabilidad del negocio para maximizar la generación de utilidades, generar estrategias de márgenes y precios, así como analizar la factibilidad de inversiones futuras.

- **Ventas:** El poder de negociación con los clientes se vale del cumplimiento regular (y de la superación) de los volúmenes de venta planteados. En la medida en la que los clientes (intermediarios) confían en los pronósticos de una compañía, la negociación de compras futuras se vuelve más fácil.



La siguiente figura esquematiza los pasos y la intervención de cada área en el proceso de S&OP.



Figura 3. Principales pasos del proceso de S&OP. Como se puede observar, la generación del Plan de demanda es el paso crítico para proceder posteriormente al balanceo de la demanda y el suministro.

Fuente: Elaboración propia

La lista podría seguir extendiéndose y se podría seguir detallando la importancia de los planes de negocio en áreas como Recursos Humanos, Tecnologías de la Información, Contabilidad, etc., pero el alcance de este trabajo se delimitará a detallar los impactos en las áreas comprendidas dentro de la cadena de suministro.



2.2. PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA DEMANDA

Objetivo

Este proceso tiene por objetivo analizar, integrar y cuantificar todas las variables que intervienen en el comportamiento de la demanda, para su posterior entendimiento y con ello lograr la creación de planes de demanda precisos que activan el funcionamiento de la cadena de suministro.

El proceso de análisis y pronóstico de la demanda se explica en la siguiente figura:



Figura 4. Proceso de Planeación de la demanda. El proceso inicia con el análisis y depuración de la demanda histórica y termina con la generación del Plan de la Demanda.

Fuente: Elaboración propia



Además, en las compañías donde se llevó a cabo el ejercicio del proceso, el área de planeación de la demanda también es responsable de administrar los inventarios y dar visibilidad a la empresa de riesgos y oportunidades.

Integración del proceso de DP en el proceso de S&OP

De las figuras 3 y 4 se puede deducir que el proceso de planeación de la demanda es crucial dentro del proceso de S&OP, quedando integrado de la siguiente manera:



Figura 5. Integración del proceso de Planeación de la Demanda (figura 4) en el proceso de S&OP. Fuente: Elaboración propia



Marco teórico

La cadena de suministro está delimitada por dos extremos que proveen información esencial para su operación. Mientras que en un extremo se encuentran los proveedores que facilitan los insumos para hacer posibles las producciones, en el otro extremo está el consumidor final, al cual va dirigido el producto comercializado. Esta parte provee toda la información necesaria sobre el volumen de consumo, es decir, volumen, tendencias y estacionalidades.

El consumidor juega el papel indispensable de establecer el ritmo y el volumen de la demanda, el cual es el detonador que inicia el flujo de operaciones de la cadena.

En el otro extremo de la cadena se encuentran los proveedores de materia prima e insumos, de cuya capacidad de respuesta depende la factibilidad de las producciones. Desde este extremo también se puede obtener información, ya sean oportunidades o restricciones de suministro, las cuales se pueden presentar por factores de capacidad, control de calidad, controles gubernamentales, seguridad, etc.

De lo anterior se deduce que la cadena de suministro tiene un flujo de información bidireccional, es decir, cada proceso recibe información de ambos extremos.

- **ESTRUCTURA DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

La cadena de suministro se puede representar como una cadena de valor que se compone de diferentes eslabones, cada uno con una tarea y tiempo de ciclo específicos. También existen tiempos para la transferencia de inventarios entre cada participante, así como inventarios en el caso de los diferentes almacenes.



La figura 6, mostrada a continuación, es un ejemplo de una cadena de suministro para un producto de importación:

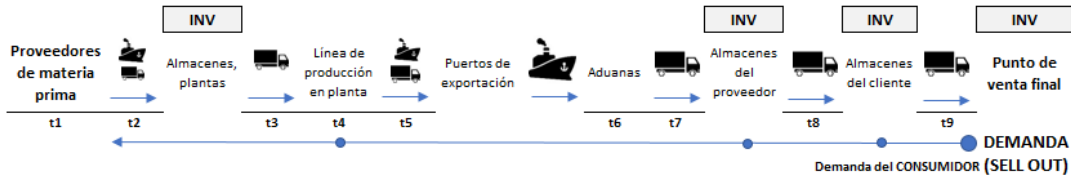


Figura 6. Ejemplo de Cadena de suministro para producto importado

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 6, la cadena de suministro tiene un flujo de demanda que inicia en el consumidor final, mientras que el flujo de inventarios inicia a partir de los proveedores. Cabe mencionar que la estructura de la cadena de suministro está en función de las necesidades de cada compañía o del tipo de producto.

La demanda inicial es la del consumidor, y es la que marca la pauta para el resto de la operación de la cadena. Esta demanda se va propagando a través de los diferentes participantes de la cadena de suministro. La demanda de los actores intermedios se anticipa de acuerdo a los tiempos de ciclo y de transporte, entre otros factores comerciales y estratégicos. Es importante entender que la proyección de demanda experimenta diferencias en la medida en que se aleja del punto de partida (el consumidor final) debido a diferentes factores de tiempos, estrategias, comunicación y fallas en los procesos.

Asimismo y debido a lo anterior, algunos elementos intermedios de la cadena (plantas y almacenes) guardan inventario para amortiguar las fluctuaciones de la demanda y de los tiempos de entrega. El cálculo de estos inventarios se define mediante políticas de inventario, las cuales serán explicadas posteriormente.



- **EFFECTOLÁTIGO**

Consiste en el desajuste generado en la cadena de suministro debido a una alteración en la demanda en cualquier punto. Este desajuste impacta principalmente en los inventarios, aunque es importante mencionar que también puede generar impactos colaterales.

Por ejemplo, un aumento temporal en la demanda del consumidor detonará un aumento en los requerimientos del comercializador hacia el proveedor, el cual aumentará, en consecuencia, los requerimientos hacia el proveedor de materiales. El aumento de la demanda y de la volatilidad de la misma, generará un incremento de inventarios creciente a lo largo de la cadena.

Para minimizar los impactos del efecto látigo y mantener estabilidad en la cadena de suministro es fundamental contar con el más alto nivel de transparencia en la comunicación de cada elemento con sus clientes internos inmediatos. Cada eslabón de la cadena que genere una demanda debe tener entendimiento de la demanda del consumidor y los factores que puedan afectar la generación de pedidos (inventarios, presupuestos, etc). En la medida en la que el planeador anticipa dichos factores, el efecto látigo se minimiza o se anula.

Entendiendo lo anterior, queda en evidencia que el reto consiste en anticipar y crear planes de demanda precisos y confiables que minimicen la dimensión de los errores y contribuyan en maximizar la eficiencia de la cadena de valor. Para lograr lo anterior, se explicarán todos los procesos cualitativos y cuantitativos necesarios que deben ser considerados al construir los planes de demanda.



- **DIFERENCIA CLIENTE Y CONSUMIDOR**

Un par de conceptos sumamente importantes para poder entender la demanda es la diferencia entre la demanda del cliente (intermediario/comercializador) y la demanda del consumidor final. La gran mayoría de las empresas de consumo comercializan sus productos a través de terceros (clientes), los cuales se encargan de hacer la venta hacia el consumidor final.

Ejemplos de estos intermediarios son las tiendas departamentales, las tiendas de autoservicio, farmacias, tiendas de conveniencia, etc.

Lo anterior genera el registro de dos tipos diferentes de demanda, cada una de las cuales tiene un comportamiento diferente.

Demanda del consumidor (Sell out). Es la necesidad del consumidor final. Es la demanda en su estado natural. Esta demanda determina la participación del producto en el mercado y proporciona la información más confiable respecto al desempeño de ventas de un producto. La venta del cliente al consumidor final es comúnmente conocida por su término en inglés como *Sell out*

Demanda del cliente (Sell in). Es la necesidad de producto que el cliente (comercializador) tiene para poder realizar las ventas al consumidor. La venta del proveedor al cliente es comúnmente conocida por su término en inglés como *Sell in*. Esta demanda, como se explicó en el apartado anterior, debe anticiparse a los tiempos de entrega, contempla inventarios de seguridad en almacenes, y puede verse afectada por temas de presupuesto o errores de planeación.

Las empresas donde se llevaron a cabo las actividades de este trabajo comercializan sus productos a través de diferentes mayoristas y/o cadenas de autoservicio/retail, los cuales a su vez tienen diferentes puntos de venta. Esto



quiere decir que, en la cadena de suministro, están situadas dos eslabones antes del consumidor final.

Esto se muestra en la siguiente figura:

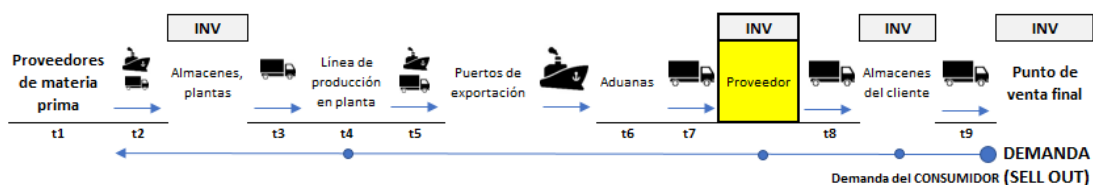


Figura 7. Posición de las empresas donde se llevaron a cabo las actividades profesionales. Como se puede observar, siendo el proveedor y comercializando a través de terceros, existen inventarios y tiempos de entrega a considerar antes de llegar al consumidor final.

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior implica que, además de la demanda del consumidor, los inventarios en los almacenes precedentes juegan un papel que puede alterar la demanda del cliente/comercializador.

• CREACIÓN DE PRONÓSTICOS BASADOS EN SERIES DE TIEMPO

Para lograr la construcción de un pronóstico confiable se debe empezar por reunir los siguientes elementos y condiciones:

- **Historia estadística confiable.** Una serie de datos discretos, cuya división de tiempo sea constante (ej. Semanal o mensual). En la medida de lo posible, con un horizonte lo suficientemente amplio que permita identificar tendencias y estacionalidades.
- **Selección de modelo de pronóstico estadístico.** Cada serie de datos podrá presentar patrones diferentes que impliquen el uso de diferentes metodologías para su pronóstico.



- **Información de mercado complementaria**: Son aquellas variables ajenas a las tendencias y estacionalidades existentes, que pueden alterar los volúmenes de venta y que no tienen un precedente estadístico.

• **PRONÓSTICO DE SERIES DE TIEMPO**

Habiendo obtenido los elementos y las condiciones mencionadas, se debe proceder a analizar los históricos para detectar aquellos datos que deben ser tratados de manera especial, ya sea quitando efectos cualitativos y/o cuantitativos de una promoción que no se va a repetir, o suavizando picos de demanda derivados de un quiebre temporal en el suministro.

En el siguiente gráfico de control se muestran 30 registros históricos de la demanda semanal de un producto. Se observan diferentes situaciones que deben ser entendidas y analizadas por el planeador.

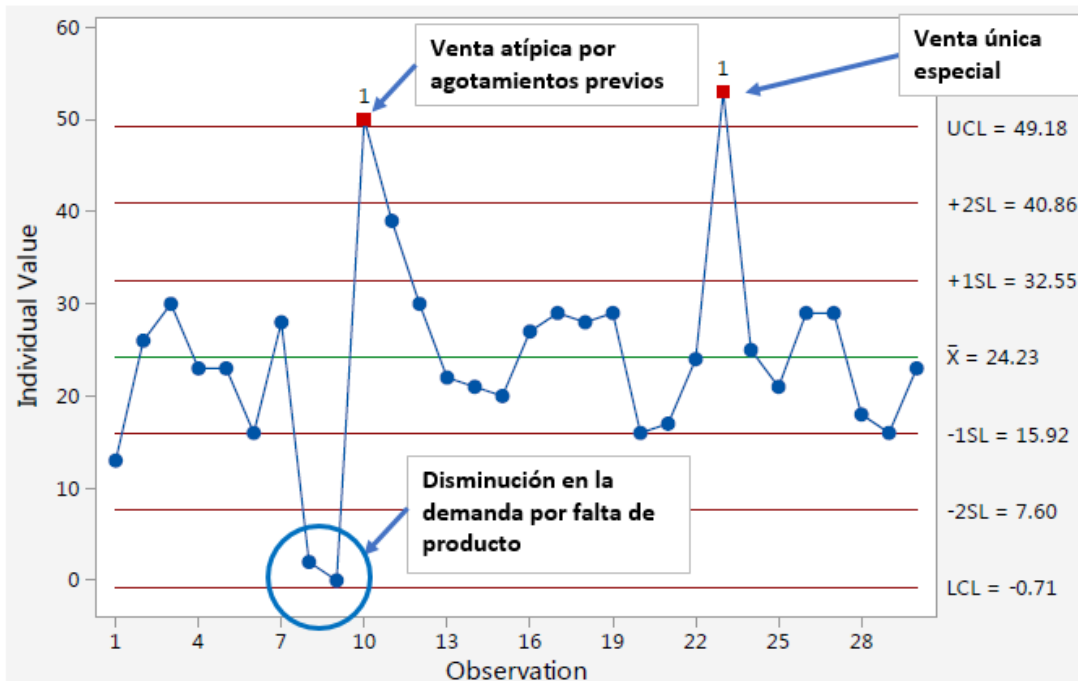


Figura 8. Demanda histórica de un producto con alta variabilidad
 Fuente: Elaboración propia



Cuando han sido detectados este tipo de comportamientos, la opción más viable es eliminar y/o modificar dichos datos de manera que emulen el comportamiento normal de la demanda.

Es importante señalar que la utilización de gráficos de control puede ayudar para detectar aquellos registros históricos de la demanda que caen fuera de los límites de control debido a causas especiales. Estas causas pueden ser originadas por quiebres en el suministro, promociones no anticipadas, factores económicos, etc. Sin embargo, el resto de los registros debe ser posteriormente analizado en el marco de los componentes de tendencia y estacionalidad.

Una vez teniendo una serie de datos limpia, se puede proceder al uso de metodología estadística para generar el pronóstico base de los siguientes períodos de tiempo. Algunos de los métodos más comunes y útiles para la mayoría de los productos de consumo son los siguientes:

- Métodos simples
- Promedio simple
- Promedio móvil
- Promedio ponderado
- Métodos con estacionalidad y tendencia
- Suavización exponencial
- Modelo de Holt-Winters
- Regresión lineal

• INCORPORACIÓN DE DATOS CUALITATIVOS AL PRONÓSTICO

Algunas de las actividades que generan cambios en el comportamiento histórico de la demanda, y que deben ser integradas a los pronósticos, son las siguientes:



- Promociones
- Campañas publicitarias
- Otros (competencia, incentivos, decisiones estratégicas de negocio, etc.)
- Competencia
- Otros (decrementos)
- Reducciones de precio
- Expansión del mercado
- Cambios en distribución
- Aumentos de precio
- Contracción del mercado

• ELASTICIDAD DE LA DEMANDA

Las promociones, las diferentes actividades de publicidad, la actividad de la competencia, y la fluctuación de los precios, por mencionar algunos casos, siempre tienen un efecto sobre las decisiones del consumidor. Lo anterior implica una variación en el comportamiento de la demanda.

La elasticidad de la demanda mide el grado de respuesta de la misma respecto a un cambio de precio.

Es sumamente importante analizar el comportamiento histórico de la demanda para deducir su elasticidad promedio y poder predecir de la manera más confiable el comportamiento ante la ejecución de futuras promociones o aumentos de precio.

Para ejemplificar la elasticidad, se muestra el siguiente gráfico:

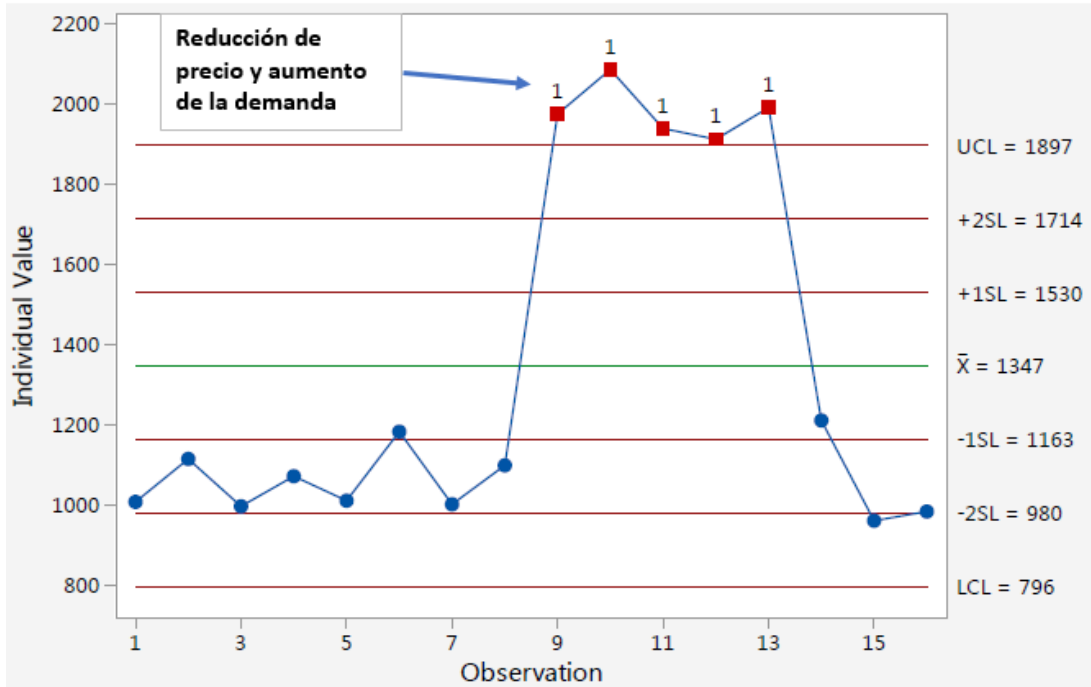


Figura 9. Gráfico de control que muestra registros de la demanda con actividad promocional en momentos de tiempo determinados (t8 a t12)

Fuente: Elaboración propia

Se observa una variación en la demanda de este producto debida a una causa especial, desde el momento t8 hasta el t12. Revisando el registro histórico del precio, se encuentra que hubo una reducción de \$40 a \$28 durante ese período.

Variable	t0	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15
Precio U	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$40	\$28	\$28	\$28	\$28	\$28	\$40	\$40	\$40
Venta	1,008	1,115	997	1,072	1,011	1,183	1,002	1,099	1,975	2,086	1,939	1,912	1,991	1,211	961	984

Se necesita obtener el valor porcentual de los cambios para entender la elasticidad de la demanda de este producto:

- El precio bajó de \$40 a \$28, es decir, una reducción del 30%.
- La demanda aumentó de un promedio de 1,061 a 1,981, es decir, un aumento del 87%.



La elasticidad se calcula dividiendo el % de variación de la cantidad demandada entre el % de variación del precio:

$$Elasticidad = \frac{\% \text{ variación demanda}}{\% \text{ variación precio}}$$

Para este ejemplo, dicha ecuación se traduce en:

$$Elasticidad = \frac{.87}{-.3} = -2.9$$

Lo cual significa que la demanda incrementará 2.9 veces el número de puntos porcentuales que sea reducido el precio. Cabe mencionar que el cálculo mencionado decrece en su precisión en la medida en la que se avanza en la curva del precio, es decir, la elasticidad no permanece constante; sin embargo, este cálculo suele ser suficiente para efectos prácticos.

- **CANIBALIZACIÓN DE LA DEMANDA**

Cuando se incorpora al mercado un producto que comparte características similares a uno ya existente, se presenta la posibilidad de un efecto de canibalización. Este consiste en la reducción en la demanda del producto original, causada por el nuevo producto.

La canibalización puede presentarse por la simple presencia del nuevo producto en el mercado, y puede agudizarse de manera proporcional a la inversión y/o a las estrategias de marketing.

- **DEMANDA DEPENDIENTE / INDEPENDIENTE**

Esta clasificación divide a la demanda según el tipo de consumo que la genera.

La demanda independiente es aquella que es inherente al producto final.



La demanda dependiente es aquella que se genera cuando el producto en cuestión es componente o sub ensamble de otro, por lo cual la necesidad de este producto estará en función del comportamiento de ventas del producto principal.

- **DEMANDA CONTINUA/TEMPORAL**

Esta clasificación divide a la demanda según el tiempo que el producto permanezca en el mercado.

Los productos de demanda continua (de línea o resurtibles), son aquellos que se encuentran permanentemente en el mercado.

Los productos de demanda temporal son aquellos que sólo se venden en ciertas épocas y por un tiempo determinado.

- **MANTENIMIENTO DE PRONÓSTICOS POR EXCEPCIONES**

Son muy comunes los casos en los que el portafolio de productos supera la cantidad que permita su administración diaria a nivel individual. Hay que recordar que la creación de pronósticos no se limita únicamente a la generación de modelos estadísticos, sino que también deben integrarse diferentes variables cualitativas que dan forma a un número más acertado. Este nivel de detalle requiere de administración selectiva.

Es por esta razón que en el campo laboral la revisión y el mantenimiento del pronóstico usualmente deben hacerse por excepciones. Esto permite enfocar la atención del planeador exclusivamente en los códigos que lo requieren. Para hacer esta selección pueden ocuparse un sinnúmero de filtros, a criterio del planeador y de las necesidades del negocio.

El modelo de selección sugerido para fines de este documento se detalla a continuación. Se basa en el registro histórico de los errores y en el



establecimiento de un nivel de tolerancia para la repetitividad de los mismos, de manera que resalten aquellos productos que presenten una condición de desviación constante en el mismo sentido.

A continuación, un par de criterios sugeridos:

Por repetitividad de las desviaciones: Se establece revisar el pronóstico de aquellos códigos que presenten la misma condición de desviación durante 3 o más meses seguidos. (La cantidad de meses es a criterio del planeador).

	PRONÓSTICO				VALOR REAL				DESVIACIÓN				REVISIÓN
	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	Abr	
Prod 1	474	416	500	424	452	412	455	455	-22	-4	-45	31	SÍ
Prod 2	477	406	487	445	489	439	407	442	12	33	-80	-3	NO
Prod 3	129	133	141	169	192	166	190	157	63	33	49	-12	SÍ
Prod 4	18	24	3	18	13	87	80	53	-5	63	77	35	SÍ
Prod 5	86	56	10	28	10	25	55	37	-76	-31	45	9	NO

Como se puede observar, los productos 1, 3 y 4 presentan dicho patrón en sus desviaciones. Mientras que el producto 1 parece tener un pronóstico sobrestimado, los productos 3 y 4 tenerlo subestimado, ya que la venta supera constantemente al pronóstico.

Con este criterio, se procede a revisar el pronóstico de 3 de 5 productos.

Por el tamaño del error absoluto: Se establece revisar todos aquellos códigos que contribuyan hasta al 80% del error acumulado. (El porcentaje también es a criterio del planeador)



	PRONÓSTICO				VALOR REAL				ERROR ABSOLUTO				ERR	ACUM	%	REV
	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	Abr				
Prod 1	431	423	158	471	421	131	374	89	10	292	216	382	900	900	27%	SÍ
Prod 2	330	109	229	37	351	439	433	304	21	330	204	267	822	1,722	51%	SÍ
Prod 3	34	333	447	190	344	329	0	178	310	4	447	12	773	2,495	75%	SÍ
Prod 4	180	500	358	270	104	498	273	277	276	2	85	193	556	3,051	91%	NO
Prod 5	424	77	204	449	294	80	193	299	130	3	11	150	294	3,345	100%	NO

Como puede observarse, tan solo el error absoluto de los primeros 3 productos contribuye al 75% del error del portafolio y son sujetos a revisión.

Adicional a los métodos de filtro mencionados, también es recomendable basarse en la clasificación ABC de los productos para estas revisiones, ya que los productos A son los más importantes para la compañía y deben ser pronosticados con gran exactitud. El tema de la administración del inventario y la clasificación ABC será abordado más adelante.

- **MEDICIÓN DE PRONÓSTICO CON ANTICIPACIÓN DETERMINADA**

El objetivo de medir la exactitud del pronóstico es dar estabilidad a la cadena de suministro mediante una métrica que asegure la mejora continua de las proyecciones. Dado que cada cadena de suministro tiene una estructura y un tiempo de reacción diferente, es necesario medir la calidad del pronóstico de acuerdo al horizonte de tiempo en el cual este tiene injerencia. En este trabajo, este tiempo será denominado LAG (retraso, en inglés)

El LAG debe ser proporcional o igual al tiempo que tarda la cadena de suministro en reaccionar a los cambios de los planes compra, producción y envíos.

Por ejemplo, en una cadena de suministro donde el lead time de entrega desde la planeación de las órdenes de compra sea de 3 meses, es conveniente medir el Forecast Accuracy con un lag de 3 meses. Esto significa que, para un mes



determinado **M**, se registra el plan de demanda calculado para el período **M+3**, ya que este último es el que desencadena las producciones y envíos en el momento **M**.

• ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

En el presente documento se han presentado diversos ejemplos para mejorar la comprensión de los indicadores y las prácticas recomendadas en la planeación de la demanda. En dichos ejemplos se utilizan 2 ó 3 códigos como referencia; sin embargo, en la realidad los portafolios pueden llegar a tener un número de productos del orden de 1,000 o más, lo cual obliga a administrar de manera masiva e inteligente las diferentes variables.

• CÁLCULO DE POLÍTICAS DE INVENTARIO

La política de inventario determina el nivel óptimo del inventario de seguridad y el punto de reorden para cada producto, de acuerdo a una serie de parámetros previamente establecidos y que se explican a continuación. Estará determinada de acuerdo al objetivo de servicio establecido por la compañía, y los factores de tiempos de entrega y volatilidad de la demanda.

Un error común en la industria es definir una misma política de inventario para todo un portafolio de productos. Este es uno de los errores más simples y a la vez más graves en la administración de inventarios, ya que cada código tiene una necesidad de inventario de seguridad diferente.

Los niveles de inventario de seguridad están condicionados al comportamiento de las siguientes variables:

Nivel de servicio deseado: Como se mencionó anteriormente, un nivel de servicio de 100% implicaría la construcción de niveles de inventario infinitos, lo cual es imposible e insostenible. Dado que el nivel de servicio es el complemento de la probabilidad de un faltante, y asumiendo que la demanda



histórica tiene un comportamiento que se puede modelar en una distribución normal, existe la probabilidad de que la demanda sufra una fluctuación al alza que termine con el inventario, por muy alto que este sea. Debido a lo anterior, se deben establecer niveles de servicio manejables y a la vez altamente competitivos.

En la administración de los inventarios, se pueden definir niveles de servicio diferentes para cada producto de acuerdo a su nivel de importancia. Es decir, productos líderes y de alta relevancia estratégica deben tener los objetivos más altos, mientras que aquellos productos prescindibles y/o de poca relevancia estratégica pueden tener objetivos de servicio menores, con lo cual se disminuye el tamaño del stock de seguridad.

Tiempo (Lead Time) de entrega: El tiempo que tarda una orden colocada en llegar a su destino, es otro factor principal que influye en el tamaño del inventario de seguridad, y por ende, en la política de inventario.

Volatilidad de la demanda: Cuando las fluctuaciones históricas de la demanda de un producto son estadísticamente no pronosticables, es decir, tienen un comportamiento errático, la necesidad de inventarios de seguridad crece, ya que la cadena de suministro debe estar lista para responder al comportamiento errático de la demanda. Cuando esto sucede es necesaria la intervención estratégica de las áreas involucradas para entender la causa raíz de estos comportamientos y tratar de corregir en la medida de lo posible. Esta volatilidad se medirá a través de la desviación estándar, modelando el comportamiento histórico de la demanda con una distribución normal.

Forecast Accuracy: En la medida en la que la exactitud de los pronósticos de un producto determinado sean consistentemente altos, se podrá decir que el producto es más pronosticable y por tanto la necesidad de inventario de



seguridad decrece, ya que la predictibilidad de la demanda permite operar con niveles de inventario más bajos.

Los factores hasta ahora mencionados son los más comunes en el cálculo de políticas de inventario. Se encuentran relacionados con la demanda y los tiempos de entrega.

Sin embargo, existe otro par de factores que involucran las características del proveedor:

Frecuencia de producciones: Tal y como se explicó en el Nivel de Abasto, la frecuencia de las producciones tiene un impacto directo en la política de inventario de cada producto. A menor frecuencia de producciones o envíos, mayor la necesidad de inventario de seguridad.

La política de inventario se compone de la suma de los inventarios necesarios para mantener una operación estable. Lo anterior implica conocer el punto de re-orden y el inventario de seguridad necesarios para mantener el nivel de servicio establecido.

Confiabilidad de producciones: Cuando se planea la producción de un producto, siempre se debe tomar en cuenta la posibilidad de perder volúmenes debido a diferentes factores (merma). Dependiendo del tipo de producto y de la fuente de su producción, cada uno de los SKU's de un portafolio tendrá diferente confiabilidad de salida.

Dependiendo de dicha confiabilidad, se deberá aumentar y/o reducir el inventario de seguridad, ya que a menor confiabilidad la necesidad de mantener inventario de seguridad aumenta.



Esta variable suele tener relevancia cuando se trata de líneas de producción delicadas, con altos índices de incidencias de control de calidad, o que por su naturaleza deben descartar cierto porcentaje de la producción final. En los casos prácticos mencionados en este trabajo no será necesario considerar esta variable.

Por lo tanto, lo anterior se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Reorden} = (d \times LT) + Z\sigma_{dLT}$$

Donde:

d: Demanda promedio en un período de tiempo dado (días, semanas)

LT: Tiempo que tarda en llegar el producto (días, semanas)

Z: Número de desviaciones estándar (distribución normal) de la demanda (definido por el nivel de servicio deseado)

σ_{dLT} : Desviación estándar de la demanda y el tiempo de entrega

Como se puede deducir de la fórmula anterior, el tiempo de entrega y la volatilidad de la demanda juegan un papel fundamental en el resultado. A menores tiempos de entrega, y mientras la demanda sea más predecible, la necesidad de inventario de seguridad será proporcionalmente menor.

• NIVEL DE INVENTARIO RESPECTO A LA VENTA

Para poder comprender los conceptos de niveles de inventario, es necesario empezar por entender su clasificación. A continuación se describirán las definiciones de estas clasificaciones, obtenidas del libro Administración de Operaciones, de Krajewski:

Por su tipo físico: Los inventarios se clasifican en tres categorías agregadas que son útiles para fines contables: Materias Primas, Trabajo en Proceso y Producto Terminado.



Las materias primas son los inventarios necesarios para la producción de bienes o servicios.

El trabajo en proceso consiste en artículos como componentes o ensamblados necesarios para elaborar un producto final en la manufactura.

El producto terminado es el artículo vendido a los clientes de la empresa. En muchos casos, los productos terminados de una empresa pueden ser las materias primas para otra [2]

Por su propósito: Esta clasificación se basa en el objetivo de su creación: Inventario de ciclo, de seguridad, o tránsito.

El inventario de ciclo es aquel que está determinado por el volumen de venta por el ciclo determinado (diario, semanal, mensual, etc.)

El inventario de seguridad es aquel que está presente para cubrir las fluctuaciones de la demanda, cuando estas son por encima de lo pronosticado.

El inventario en tránsito es aquel que se encuentra en camino al destino especificado, su volumen deberá estar ligado al lead time de entrega, ya que a mayor tiempo de tránsito, mayor el volumen de inventario que se encontrará en esta condición.

Los niveles de inventario pueden y deben medirse de dos formas diferentes: En relación a la venta pasada y en relación a la venta futura. Cada una de estas mediciones tiene objetivos, usos e interpretaciones diferentes.

Cobertura vs. Venta histórica

Esta medición compara el volumen de inventario existente contra la venta registrada en los últimos períodos de venta. La lógica de este cálculo puede variar de acuerdo a la conveniencia de cada empresa o tipo de producto, ya que existen múltiples factores estacionales que puedan obligar a realizar algún ajuste estadístico para este cálculo.



Ejemplo:

SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	INV	COB
500	500	600	700	500	500	1700	3

Lo anterior quiere decir que las 1,700 piezas existentes representan 3 meses de venta de acuerdo a lo registrado en los meses de diciembre a febrero.

La metodología de cálculo puede variar. Se pueden utilizar promedios móviles, promedios de meses fijos, etc. Es importante tener cuidado al calcular la cobertura de productos con estacionalidades muy marcadas, ya que un período de demanda atípica (alta o baja) distorsiona el cálculo y es necesario que el planeador entienda e interprete estos datos.

Este indicador no es el más adecuado para medir los niveles de cobertura en términos logísticos; sin embargo, es muy utilizado en la industria debido a la fiabilidad que deriva de utilizar datos reales (históricos) y no proyecciones, que en ocasiones pueden ser incorrectas.

Cobertura vs. Venta futura (Plan de demanda)

Técnicamente es la mejor manera de medir los niveles de inventario, ya que compara el nivel de inventario vs las ventas esperadas para el futuro. Cuando existen lanzamientos de productos nuevos, incremento de distribuciones, actividades promocionales o demás factores que puedan incrementar la demanda futura, es natural que los niveles de inventario suban. Tomando como base el ejemplo anterior, donde 1,700 piezas representaban 3 meses de cobertura, a continuación se muestra el mismo ejemplo con una proyección de venta futura:

VTA. NOV	VTA. DIC	VTA. ENE	VTA. FEB	INV	Vs. VTA PASADA	Vs. VTA FUTURA	PLAN. MAR	PLAN. ABR	PLAN. MAY	PLAN. JUN
600	700	500	500	1700	3.0	2.0	1200	500	600	500



Como puede verse, las mismas 1,700 piezas que antes podrían lucir excesivas al representar **3 meses de inventario**, en realidad cubren únicamente **2 meses** si consideramos que la proyección de demanda de Marzo es de **1,200** piezas y la de Abril **500**.

De lo anterior se vuelve a resaltar la importancia de tener un pronóstico adecuado, ya que con base en este pronóstico es que fluctúan los niveles de inventario.

- **CLASIFICACIÓN DE SKU's**

Los inventarios pueden y deben clasificarse según su relevancia dentro de los portafolios que conforman. Esto quiere decir que siempre existirán productos que son más importantes que otros, ya sea por su volumen de venta o por su valor estratégico.

Para llevar a cabo esta clasificación, se debe analizar la contribución que cada SKU hace al volumen total de las ventas, para posteriormente ordenar de mayor a menor y segmentar según sea necesario. Por ejemplo:

SKU's A – Alta demanda y alto margen de utilidad

SKU's B – Alta demanda y bajo margen de utilidad

SKU's C – Baja demanda y alto margen de utilidad

SKU's D – Baja demanda y bajo margen de utilidad

Los criterios de clasificación varían según el tipo de análisis que se lleve a cabo y de acuerdo a la variable que se desea optimizar.



Indicadores de desempeño (KPI's)

La planeación de la demanda es un proceso constituido de numerosos sub procesos de índoles cualitativa y cuantitativa. La cantidad de procesos cuyo desempeño puede ser medido y evaluado numéricamente es alta, y para estos efectos se hace uso de indicadores clave de desempeño (Key Performance Indicators – KPI).

La medición de desempeño [3], es el proceso de recolectar, analizar y/o reportar información relativa a un individuo, grupo, organización, sistema o componente. Esto puede conllevar el estudio de procesos o estrategias de una organización, con el objetivo de ver si el resultado está alineado a las expectativas o al desempeño esperado.

Los KPI's tienen por objetivo mostrar de manera numérica el desempeño de un proceso.

Profundizando en el proceso de planeación de la demanda para empresas de consumo, los principales KPI's de este proceso se enuncian a continuación:

- **PRECISIÓN DEL PRONÓSTICO (FORECAST ACCURACY)**

Mide la exactitud de un pronóstico o conjunto de pronósticos. Su valor se calcula sumando los errores absolutos individuales y dividiendo lo anterior entre el total de los valores individuales de los pronósticos. El resultado se resta a la unidad.

$$FA = 1 - \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{\sum Pronóstico}$$



Con el cálculo anterior, el valor del FA será 100% si el error del pronóstico es 0. En la medida en la que el error crezca, el valor del FA irá disminuyendo. Si el error es mayor al valor mismo del pronóstico, el FA será 0%.

También es frecuente que los autores del tema aborden la medición de la exactitud del pronóstico mediante los conceptos de la Desviación Absoluta Media (MAD), Error Cuadrático Medio (MSE) y el Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE).

Los indicadores mencionados anteriormente se calculan como sigue: [4]

MAD: Su valor se calcula sumando los valores absolutos de los errores individuales del pronóstico y dividiendo el resultado entre el número de períodos con datos (n)

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

MSE: Es el promedio de los cuadrados de las diferencias encontradas entre los valores pronosticados y los observados. Su fórmula es:

$$MSE = \frac{\sum (Errores de pronóstico)^2}{n}$$

MAPE: Este se calcula como el promedio de las diferencias absolutas encontradas entre los valores pronosticados y los reales, y se expresa como un porcentaje de los valores reales. Es decir, si hemos pronosticado n períodos y los valores reales corresponden a esa misma cantidad de períodos, el MAPE se calcula como:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |Real_i - Pronóstico_i|}{n \cdot Real_i}$$



En la industria es muy común encontrar estos KPI's como los más utilizados para medir la calidad de los pronósticos. Debido a la experiencia laboral obtenida, y a la utilidad y versatilidad del mismo, este trabajo se enfocará en el desarrollo del Forecast Accuracy (FA).

A continuación se muestra una tabla que contiene 6 casos diferentes de pronóstico para un período de tiempo dado (igual para todos), que ejemplifican diferentes escenarios posibles de valores pronosticados y valores observados.

	Pronóstico	Venta Real	Error	Error absoluto	% Error (absoluto)	% FA
Producto 1	350	188	162	162	46%	54%
Producto 2	2,644	2,922	-278	278	11%	89%
Producto 3	180	180	0	0	0%	100%
Producto 4	261	708	-447	447	171%	0%
Producto 5	428	0	428	428	100%	0%
Producto 6	0	115	-115	115	-	0%
TOTAL	3,863	4,113	-250	1,430	37%	63%

A continuación se explican estos casos y se menciona de manera práctica y resumida los impactos que estas desviaciones tienen en la cadena de suministro:

Producto 1: La venta real es menor a lo pronosticado. El pronóstico es 162 unidades por debajo del valor observado. El error absoluto es 162. El error es del 46%. La exactitud del pronóstico (FA) es de 54%.

Impacto en la cadena de suministro: Exceso de inventario. Dependiendo del tipo de demanda que tenga el producto, puede o no convertirse en obsoleto. Si es un producto de temporada, que no va a venderse más, se necesita analizar la generación de estrategias comerciales para poder deshacerse de él. En algunas ocasiones lo anterior no es posible (debido al vencimiento de licencias, regulaciones



gubernamentales, caducidades) y el producto debe destruirse, con la implicación financiera que esto conlleva.

Producto 2: La venta real es mayor a lo pronosticado. El error es del 11%. La exactitud del pronóstico es del 89%.

Impacto en la cadena de suministro: Consumo de inventario de seguridad, con el consecuente riesgo en servicio para ventas futuras. Cabe mencionar que una desviación del 11% es absorbible por prácticamente cualquier modelo de administración de inventarios.

Producto 3: La venta real es igual a lo pronosticado. El error es del 0%. La exactitud del pronóstico es del 100%.

Impacto en la cadena de suministro: Ninguno. Ejecución perfecta, no genera riesgos de servicio, ni de excesos, ni de obsolescencia.

Producto 4: La venta real es sumamente mayor a lo pronosticado. El error es del 171% (el error es mayor que el mismo pronóstico). La exactitud del pronóstico es 0% (los valores negativos de FA se consideran 0; sin embargo el valor del error absoluto se conserva e impacta al momento de calcular FA para grupos de productos)

Impacto en la cadena de suministro: Consumo excesivo de inventarios, con el consecuente riesgo al nivel de servicio. Lo anterior depende del nivel pre existente de inventario. Puede generar agotamientos al instante, o riesgo de los mismos en el corto plazo.

Producto 5: La venta real es cero. El valor absoluto del error es igual al pronóstico. El error es del 100%. La exactitud del pronóstico es 0%.



Impacto en la cadena de suministro: Exceso de inventario, igual que en el producto 1.

Producto 6: El pronóstico es cero, pero hubo venta real. El error es infinito, ya que el valor pronosticado es cero. La exactitud del pronóstico es 0%.

Impacto en la cadena de suministro: Puede prestarse a generar agotamientos y fallas de compromiso con algún cliente, ya que existe venta de un producto que no tenía contemplado venderse.

Como puede observarse, el valor total del pronóstico de esta línea de productos es de **3,863** unidades, mientras que la venta real observada es de **4,113** unidades. De la cifra global anterior podría interpretarse, equivocadamente, que el error del pronóstico es de tan solo **250** unidades. Bajo esta perspectiva errónea, el valor de FA sería de **93.5%**. Sin embargo, es evidente que dicha conclusión no es acertada, debido a que no está considerando los errores a nivel individual. Como se mencionó, en 3 de los casos existe un consumo de inventario mayor a lo planeado, lo cual genera riesgos de servicio y obliga a la cadena de suministro a reaccionar para minimizarlos. Y en 2 de los casos existe un consumo menor a lo planeado, lo cual genera excesos y un riesgo potencial de obsolescencia y costos financieros.

Los impactos anteriores son reflejados en el indicador real de FA total, que como puede observarse en la tabla tiene un valor del **63%**. Esto es debido a que el error acumulado real es de 1,430 unidades. Es un error del **37%**, y ya es considerable por los impactos que puede traer a la cadena de suministro. La gravedad de estos impactos depende del tipo de operación de cada compañía. La velocidad y/o versatilidad con la que puede drenarse un exceso depende del tipo de producto y el sector en el que se comercializa, así como de la flexibilidad financiera para crear estrategias comerciales. De igual



manera, el tiempo de reacción de la cadena de suministro depende de los proveedores, la capacidad de las plantas, el tiempo de traslado de los productos, las distancias, la capacidad de distribución, etc.

Es debido a lo anterior que cada empresa deberá analizar y establecer los objetivos de FA óptimos, adecuados a las particularidades de su operación.

- **NIVEL DE SERVICIO AL CLIENTE (Tasa de surtimiento)**

Conceptualmente, el nivel de servicio se define como el complemento de la probabilidad de que exista un faltante. Es decir, para un ritmo de ventas y un nivel de inventario dados, el complemento de la probabilidad de que el cliente solicite una cantidad específica de un artículo cuando este se encuentra agotado.

Sin embargo, para fines prácticos y alineando el concepto al KPI utilizado en ambos casos de este informe, el nivel de servicio será interpretado como la tasa de surtimiento, es decir, el indicador que mide la cantidad de producto entregado vs la cantidad de producto solicitado, en un periodo determinado de tiempo.

Esta medición es la tasa de surtimiento, o *fill rate*.

Ejemplo:

CAJAS SOLICITADAS	CAJAS ENTREGADAS	%FR
1,200	1,146	95.5%

Este indicador trasciende en diferentes aspectos:

Estratégico: Las áreas de planeación y estrategia de la cadena de suministro deben monitorear la evolución de este indicador paralelamente con los niveles



de inventario. Esto resulta sumamente útil para entender el costo financiero que implica obtener niveles de Fill Rate más altos. El comportamiento habitual de este indicador es asintótico, ya que para obtener un FR constante de 100%, los niveles de inventario tendrían que subir a niveles financiera y logísticamente insostenibles. Es labor de la cadena de suministro trabajar en estos indicadores y entender cuál es el valor *benckmark* que se adecúe al mercado, a las capacidades logísticas y a las capacidades financieras de la empresa.

Comercial: Los clientes suelen dar gran importancia a este tema y es frecuente que cobren penalizaciones cuando los niveles de FR entregados por los proveedores quedan debajo de cierto objetivo. Una penalización constante puede afectar la relación comercial.

- **NIVEL DE INVENTARIO**

Mide la cantidad de inventario en relación a la venta. Este indicador es utilizado para dar sentido y proporción a la cantidad de inventario expresada en unidades, ya que cada artículo tiene un nivel de venta diferente.

El desempeño del inventario debe medirse respecto a la política calculada de acuerdo a los parámetros establecidos en el capítulo anterior. Cuando los inventarios exceden la cantidad establecida por la política, se considera que existe un exceso de inventario y el planeador debe entender las razones por las cuales se generó dicho exceso, para que el área responsable tome acciones al respecto.

- **NIVEL DE OBSOLESCENCIA**

Mide la cantidad de inventario que ya no es utilizable por razones de seguridad, salud, diseño, etc. Este se expresa como un porcentaje del total del inventario, y el objetivo siempre es minimizarlo al máximo posible.



• **NIVEL DE ABASTO**

El Nivel de Abasto (NA) es un indicador de alto nivel de detalle, el cual mide la calidad de la dispersión de los inventarios en un determinado canal de venta.

Este indicador consiste en calcular el porcentaje de combinaciones producto-punto de venta que cumplen con la política de inventario determinada.

A continuación, se muestra un ejemplo sencillo del cálculo de este indicador.

Consiste en un escenario ficticio de 3 productos existentes en 3 puntos de venta diferentes. Lo anterior genera 9 combinaciones, derivadas de cada producto en cada punto de venta.

Como puede observarse, cada una de las combinaciones tiene un nivel de cobertura (días de inventario) diferente, presentándose casos donde la cantidad de inventario es excesiva (Producto B – Tienda A), y otros donde la cobertura es mínima (Producto C – Tienda A).

El Nivel de Abasto se determina para un nivel de cobertura determinado, es decir, se calculará el porcentaje de combinaciones que cumplan con un nivel

		Inventario	Forecast (vta diaria)	Días de inventario	NA a 3 días	NA a 7 días
Producto A	Tienda A	24	6	4.0	Sí	No
Producto B	Tienda A	36	3	12.0	Sí	Sí
Producto C	Tienda A	13	8	1.6	No	No
Producto A	Tienda B	31	4	7.8	Sí	Sí
Producto B	Tienda B	20	8	2.5	No	No
Producto C	Tienda B	34	9	3.8	Sí	No
Producto A	Tienda C	31	9	3.4	Sí	No
Producto B	Tienda C	16	5	3.2	Sí	No
Producto C	Tienda C	31	3	10.3	Sí	Sí

7 de 9 3 de 9

NIVEL DE ABASTO 78% 33%

TOTALES	236	55	4.3
----------------	------------	-----------	------------

de



cobertura previamente establecido. En la tabla mostrada se ejemplifican dos casos:

Nivel de Abasto a 3 días (NA3D): Calculará el % de combinaciones que tienen como mínimo 3 días de cobertura.

Nivel de Abasto a 7 días (NA7D): Calculará el % de combinaciones que tengan como mínimo 7 días de cobertura.

Se puede observar que el **NA3D es del 78%** para el ejemplo mostrado, mientras que el **NA7D es del 33%**.

El valor óptimo de nivel de abasto es diferente para cada cadena de suministro, y debe estar determinado principalmente por la frecuencia de resurtido (ciclo del pedido)

El objetivo del resurtido es garantizar la disponibilidad de producto en los puntos de venta. Uno de los factores clave para lograr este objetivo es tener una frecuencia de resurtido lo más alta posible.

Habiendo determinado la frecuencia de resurtido, se debe de ajustar la medición del nivel de abasto a este período. Por ejemplo, si el resurtido se realiza cada 7 días (semanal), se debe buscar maximizar los niveles de abasto a 7 días, ya que esta es la cobertura mínima que debe existir en punto de venta antes de caer en agotamientos.

Cuando los niveles de abasto determinados caen por debajo de los objetivos, se deben hacer *rebalanceos*, los cuales consisten en nivelar adecuadamente el inventario de los productos entre todas las tiendas.

Dependiendo del tipo de cliente y de su logística, puede existir la posibilidad de llevar a cabo los rebalanceos mediante *transferencias*, las cuales consisten



en mover el producto existente en el canal, de las tiendas que tienen mayor cobertura hacia las que menos tienen. El problema de las transferencias es el tiempo que implican, así como los costos adicionales y los riesgos de estar moviendo la mercancía constantemente.

Cuando no existen excesos considerables para realizar dichas transferencias, o la logística del cliente no permite mover la mercancía entre sus puntos de venta, es necesario hacer un *llenado de canal* para poder restablecer las coberturas en aquellos puntos de venta donde esta se encuentra por debajo del mínimo. Esto implica tener un *Sell in* adicional al esperado por el comportamiento del *Sell out*, ya que no se trata de venta al consumidor, sino del mantenimiento de los niveles de inventario.

De lo anterior se deduce que incluso pudiendo contar con cantidades grandes de inventario de ciertos productos, el nivel de abasto no está garantizado si el inventario no se encuentra correctamente distribuido entre todos los puntos de venta. La consecuencia de esta situación es que siguen generándose resurtidos para aquellos puntos de venta donde el inventario se encuentra por debajo de la cantidad ideal.

• CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL ERROR DE LOS 4 KPI'S

Como todo tipo de datos, el entendimiento y la interpretación de los mismos son los pasos que los convierten en información útil. Si bien las empresas dan un gran paso hacia adelante cuando incorporan la medición de desempeño de sus principales variables logísticas, el valor agregado real se incrementa en gran medida cuando estos KPI's se interpretan y sus deficiencias se clasifican en causas raíz.

Al clasificar las pérdidas de los indicadores con las causas raíz, se puede generar un proyecto y/o estrategia para mejorar específicamente aquellos procesos que así lo requieren.



Lo anterior permite entender dónde están los problemas y canalizar los esfuerzos para resolverlos.

Un ejemplo sencillo:

FILL RATE	93.1%
VOL. SOLICITADO	5,600
VOL. ENTREGADO	5,213
PÉRDIDA VOL.	387
PÉRDIDA %FR	6.9%

De las 387 cajas no entregadas:		
Problemas de Planta	215	56%
Error de forecast	80	21%
Retrasos de almacén	66	17%
Error administrativo	26	7%

Del ejemplo anterior se deduce que la mayor área de oportunidad está en planta, ya que más de la mitad de las pérdidas de FR son por causas atribuibles a ella.

Registrar el comportamiento histórico de estas causas raíz es fundamental para monitorear el desempeño y la mejora de cada una de los procesos.



CAPÍTULO II - CASOS PRÁCTICOS

CASO I. UNILEVER DE MÉXICO

DICIEMBRE 2010 – JULIO 2013

INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo la labor profesional en una empresa de consumo masivo, particularmente en el área de planeación de la demanda, para marcas de cuidado personal. El portafolio consistía en 3 marcas y aproximadamente 250 SKU's.

El primer paso para mejorar estos indicadores estaba en una revisión profunda de los pronósticos, ya que la falla de los mismos estaba ocasionando desviaciones en las cantidades de inventario de cada SKU, no siempre cubriendo los niveles de servicio (tasa de surtimiento) deseados.

El reto era aún más grande al tratarse de marcas cuyo portafolio era 100% de importación. El problema de los productos importados reside en el tiempo de entrega, el cual es considerablemente alto si se compara con producciones nacionales. Esto implica que la cadena de suministro no puede tener una respuesta inmediata a las fluctuaciones de la demanda. Lo anterior obliga a ser aún más preciso en la planeación de la misma.

También hay que considerar los trámites e inspecciones aduanales que puedan ser necesarias para cada tipo de producto. Importaciones de productos farmacéuticos o químicos suelen requerir niveles más altos de inspección y certificación que pueden retrasar el tiempo de importación



aduanal de 1 a 7 días. Esta es una labor de los agentes aduanales, y tiene un tiempo de respuesta variable.

De acuerdo a las directivas globales establecidas por la compañía, las plantas guardan inventario de materia prima y material de empaque para amortiguar los cambios en los planes de producción o problemas de suministro desde los proveedores. Sin embargo, no guardan inventario de seguridad de producto terminado. Debido a lo anterior, las producciones son “make to order”, es decir, la planta produce específicamente lo que el país comprador solicita, en el tiempo y cantidad indicadas.

Debido a lo anterior, es importante considerar que las plantas no siempre permiten cambios en los volúmenes de producción inmediatos, ya que puede comprometer la disponibilidad de producto para otros países. Para controlar este efecto, se establece un periodo mínimo (congelado) durante el cual no pueden existir cambios a los planes de compra previamente acordados.

A partir de la colocación de una orden, los tiempos para recibir el producto según el país de origen se muestran a continuación. Los valores de media y desviación estándar se toman a partir de los registros disponibles, que en el mejor de los casos cubrían un año.

Estados Unidos:

Media: 3 semanas. Desviación estándar: 0.5 semanas. (Muestreo: 30 registros)

Por temas de consolidación de contenedores los envíos no tenían una programación diaria, sino semanal. La consolidación implica que la capacidad física de un contenedor debe aprovecharse al máximo posible. Esto debido a temas de seguridad y de costos. Los trámites aduanales en Laredo, TX., tomaban entre 5 y 7 días.

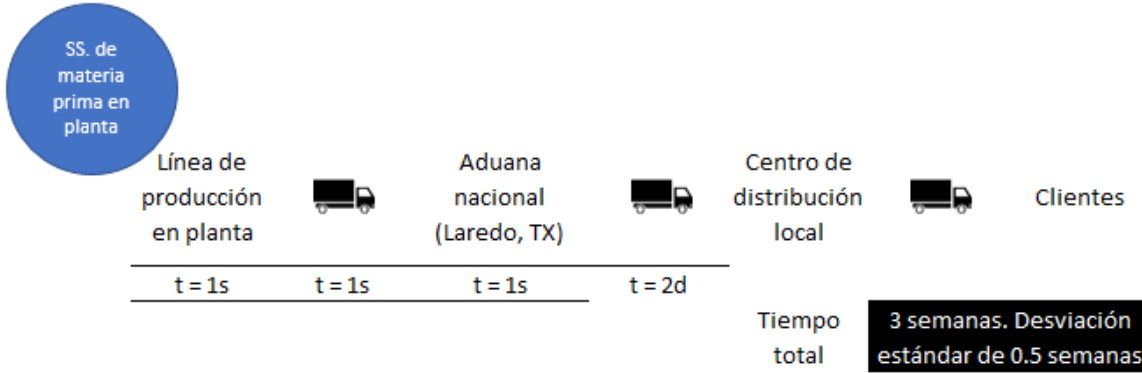


Figura 10. Tiempos de importación desde Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia

Europa:

Media: 6 semanas. Desviación estándar: 0.5 semanas. (Muestreo: 30 registros)

- De 18 a 25 días de transporte marítimo, adicionales al período de tiempo necesario para la consolidación de cargas. Adicional a lo anterior, se debe considerar el transporte local por ferrocarril desde Veracruz hasta el destino del producto, el cual es de 7 días.

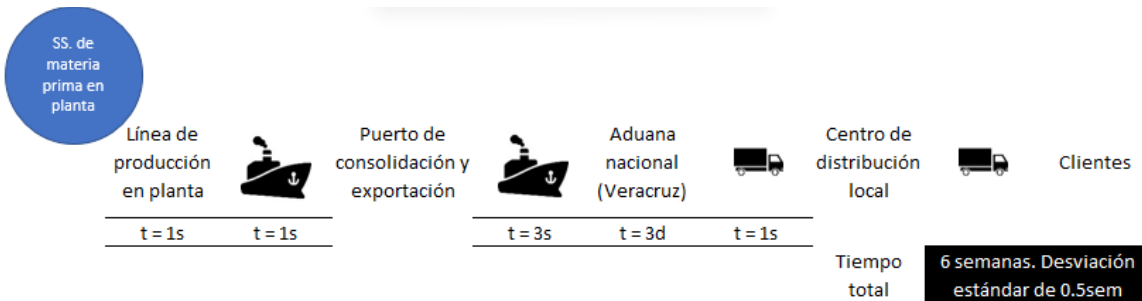


Figura 11. Tiempos de importación desde Alemania

Fuente: Elaboración propia

Importaciones aéreas:

Media: 2 semanas. Desviación estándar: 0.5 semanas.

- Utilizar el avión como medio de transporte para el comercio internacional es sumamente costoso, por lo que debe ser reservado exclusivamente para



urgencias. Los embarques aéreos suelen tener una relación de costo 7:1 vs. los embarques marítimos, esto por varias razones:

- El costo del flete es mayor (y muy variable)
- Los volúmenes y pesos que pueden transportarse son mucho menores que vía marítima.
- Los costos mayores del embarque se diluyen entre un volumen menor de mercancía, por lo que el costo por unidad es aún más alto.

OBJETIVOS

En este caso, los objetivos principales de la labor desempeñada eran los siguientes:

1. Reducir inventarios
2. Incrementar el nivel de servicio (tasa de surtimiento)

Por diversas fallas en el proceso de planeación de la demanda, el inventario promedio de la categoría ascendía a los 6 meses de cobertura. La problemática era aún mayor, ya que a pesar de contar con estos niveles de inventario, el nivel de servicio promedio oscilaba entre el 96 y el 97%, siendo el objetivo establecido por la compañía **98.5%**.

CRONOGRAMA/ METODOLOGÍA

- **REVISIÓN DE PRONÓSTICOS.**

El problema de los pronósticos era evidente al momento de ver que la exactitud mensual del pronóstico a nivel SKU estaba en niveles de 60%.

Se detectaron las siguientes fallas en el proceso de generación de pronósticos:



- No se realizaba limpieza de históricos. Esto provoca que los modelos estadísticos, por sofisticados que sean, consideren comportamientos que no se van a repetir.
- Se hacían ajustes finales al pronóstico de manera poco precisa. Por ejemplo, se aplicaba el efecto de una promoción únicamente en SKU's líderes, siendo que la actividad promocional impulsaba a toda la marca.
- Había falta de análisis cuantitativo al momento de evaluar el impacto de actividades promocionales, reducciones de precio, etc.
- No existía una política de control para la generación de actividades promocionales por parte de las áreas de mercadotecnia.

Lo anterior genera complicaciones desde el inicio del proceso de Planeación de la demanda, ya que estamos hablando del punto de partida:

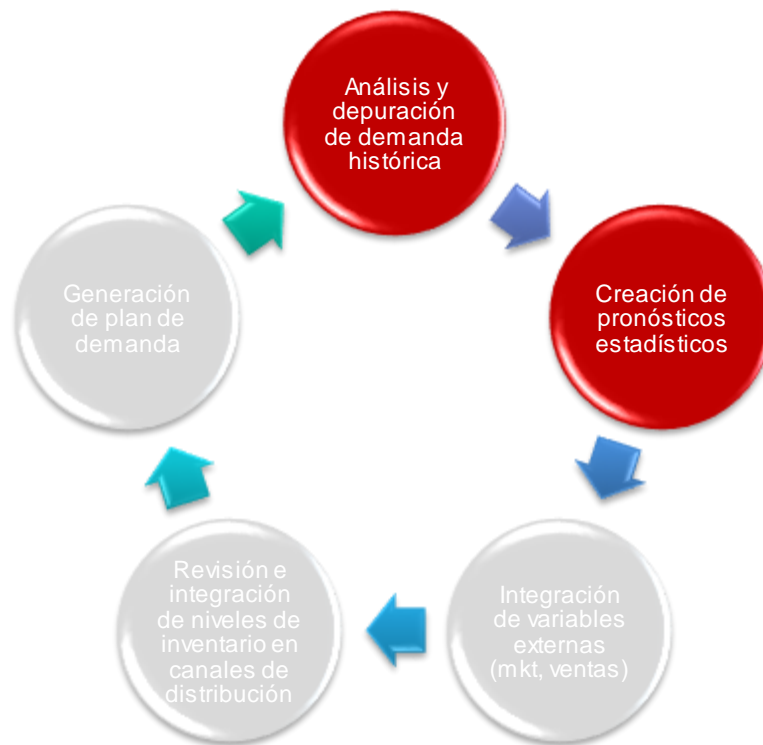


Figura 12. Subprocesos de Planeación de la demanda concernientes al análisis de la demanda histórica y la creación de pronósticos estadísticos

Fuente: Elaboración propia



Se trabajó en dichos puntos mediante las siguientes acciones:

- Se hizo revisión individual de cada pronóstico, eliminando de los datos históricos aquellos comportamientos atípicos.

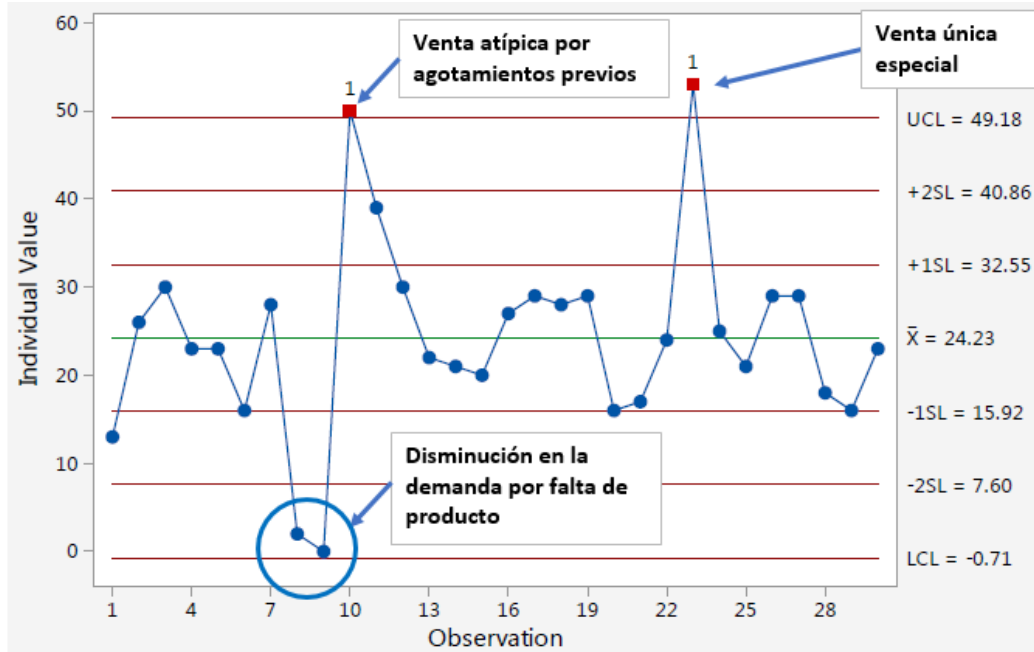


Figura 13. Gráfico de control que muestra datos fuera de los límites de control.

Fuente: Elaboración propia

Mediante lo anterior se logró tener una base confiable para aplicar modelos estadísticos.

- Se utilizaron modelos estadísticos con tendencia y estacionalidad para la creación del pronóstico base. Normalmente, el modelo de Holt-Winters era el más adecuado para generar el pronóstico base, el cual sería posteriormente alimentado con factores externos.
- Se revisaba cautelosamente la elasticidad histórica de la demanda bajo el efecto de actividades promocionales. Los resultados de estos análisis se aplicaban en el pronóstico cada vez que se planeaba una promoción.



- Se estableció una revisión detallada de los pronósticos semanal con un horizonte de mayor alcance. Erróneamente se le daba importancia únicamente a los valores pronosticados para el mes inmediato siguiente, dejando muchos errores en los meses subsecuentes.

Como se puede deducir de los tiempos mencionados anteriormente, esto afecta gravemente cuando se tiene producto importado. El 80% del portafolio era importado de Alemania, por lo cual era necesario calcular de manera muy precisa el pronóstico y los requerimientos de los siguientes 3 a 4 meses.

A continuación se ejemplifica lo anterior numéricamente. Se muestran dos tablas de la proyección de los inventarios, la demanda pronosticada y las importaciones acordadas con Alemana. Ambas tablas corresponden al mismo SKU.

En la primer tabla, se plasma el escenario original, donde el proceso de planeación era erróneo:

- Se hacía una vez al mes (las posibles correcciones podían tardar hasta un mes en verse reflejadas en la proyección)
- El pronóstico a partir del período t+3 no está revisado detalladamente y contiene errores (en este caso, se está proyectando una demanda más alta de la que será en realidad)
- Se elabora un plan de importaciones (marcadas en gris) de acuerdo a esta proyección.

ESCENARIO A: PRONÓSTICO ERRÓNEO A PARTIR DE t+3	Actual (t)	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6	t+7
Inventario inicial del período	1400	1750	890	1180	1180	980	1180	1480
Demanda pronosticada	850	860	910	1200	1400	1000	900	1100
Entradas de inv. (importación)	1200		1200	1200	1200	1200	1200	1200



En la segunda tabla, se plasma el escenario nuevo, donde el proceso de pronósticos fue corregido como se mencionó anteriormente:

- Limpieza de históricos para la utilización de modelos estadísticos
- Revisión detallada de elasticidad y factores externos

Se notará el pronóstico corregido marcado en azul. Sin embargo, debido a los errores previos, las importaciones planeadas con Alemania resultaban ser más altas de lo necesario. Si las correcciones no se hacían con la antelación debida, el inventario ya estaría en tránsito y el escenario sería el siguiente:

ESCENARIO B: PRONÓSTICO REVISADO Y CORREGIDO	Actual (t)	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6	t+7
Inventario inicial del período	1400	1750	890	1180	1460	1610	2000	2410
Demanda pronosticada	850	860	910	920	1050	810	790	880
Entradas de inv. (importación)	1200		1200	1200	1200	1200	1200	1200

Como se puede observar, el inventario en el período de tiempo t+7 es 1,030 unidades mayor al proyectado originalmente. Observando el comportamiento de la demanda promedio, es equivalente a poco más de un mes de exceso. El efecto acumulado de estos errores, SKU tras SKU, traía consigo excesos para la categoría y/o faltantes, según el caso.

Corrigiendo lo anterior, se logra un beneficio directo en el nivel de inventario de seguridad. De acuerdo a lo explicado anteriormente, en relación al cálculo de la política de inventario:

$$\text{Inventario de seguridad} = Z\sigma_{dLT}$$

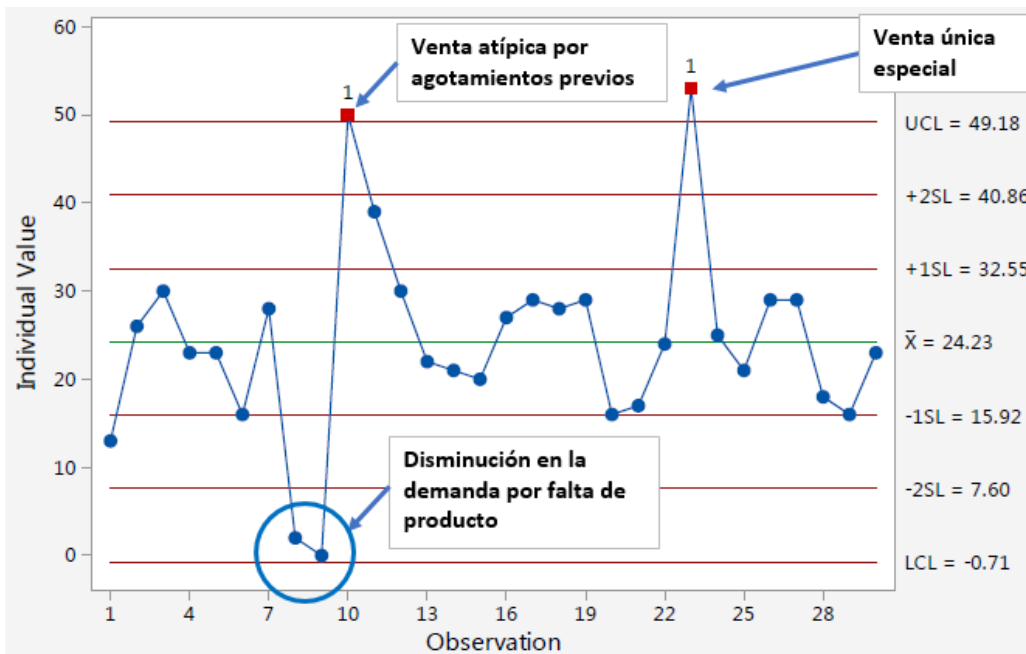
El inventario está compuesto por la cantidad marcada en el punto de reorden ($dxLT$) y el inventario de seguridad, que está representado por la multiplicación de Z por la desviación estándar de la demanda esperada y el tiempo de entrega.



Cuando mejora la precisión de los planes de demanda, se disminuye el margen de error de d (demanda esperada en un período determinado) y por lo tanto se disminuyen las desviaciones, cualquiera que sea el sentido.

$$\text{Punto de Reorden} = (d \times LT) + Z\sigma_{dLT}$$

También hay que recordar que las fallas en nivel de servicio impactan la estabilidad de la demanda histórica, como se muestra en la siguiente gráfica:



Un comportamiento como el registrado en los períodos 8-11 incrementa la desviación estándar de la demanda, lo cual conlleva a un aumento en el nivel de inventario de seguridad.

Cuando el nivel de servicio mejora, la variabilidad y la desviación estándar de la demanda disminuyen. Una mejor calidad de los planes de demanda ayuda a mejorar el nivel de servicio, y por ende, a disminuir los inventarios.

$$\text{Inventario de seguridad} = Z\sigma_{dLT}$$



Es importante saber que cada SKU es un caso particular. Por medio de la mejora continua de los pronósticos a nivel SKU, se va obteniendo un impacto a favor (reducción) en las 2 variables resaltadas anteriormente. El efecto combinado contribuye a la reducción de inventarios de toda la categoría.

- **PLANES DE SALIDA PARA EXCESOS DE INVENTARIO.**

Se inició haciendo una revisión de todo el inventario existente en la marca. Había productos que tenían más de un año sin moverse.

También se encontraron excesos de inventario en productos promocionales consistentes en la maquila de 2 o más productos de línea.

Se establecieron planes de salida diferenciados para cada caso. A continuación se enlistan:

- Para productos de edición limitada de temporadas/años anteriores en bajas cantidades, se decidió sacar el producto mediante las tiendas corporativas a precio especial, siendo la marca quien absorbía el costo.
- Para productos de edición limitada de temporadas/años anteriores en altas cantidades, se optó por negociar su salida a precio especial con distribuidores mayoristas y/o varilleros.
- Para productos maquilados se procedió a deshacer el armado. Con esto se obtuvo producto de línea adicional y se detuvieron las producciones necesarias para utilizar este producto.

- **MEJORAS AL BALANCEO DE DEMANDA Y SUMINISTRO**

Al momento de proyectar inventarios para hacer el cálculo de las producciones necesarias (suministro), se trabajó en áreas de oportunidad que generaban



desabastos e importaciones innecesarias. Hablando del proceso de S&OP, se trabajó en el 3er punto, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 14. Subproceso de S&OP relativo al balanceo de la demanda y el suministro.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe la metodología aplicada para mejorar el proceso de balanceo entre demanda y suministro.

A partir del principio básico de la metodología **PDCA (Plan-Do-Check-Act)**, se establecieron objetivos, planes y mediciones específicas para mejorar de manera sustancial este proceso.



PLAN

Era necesario establecer un par de correcciones a los procesos de proyección de inventarios e importaciones:

1. Modificar la lectura de inventario inicial, que erróneamente consideraba inventarios maquilados.
2. Modificar la forma en la que se colocaban las órdenes de compra para ciertas variantes de jabón producidas en Alemania.

Por otro lado, para reducir los tiempos de importación:

3. Revisión del origen de importación de cada producto y se hicieron cambios cuando fue posible.

DO

1. MODIFICACIÓN EN LECTURAS DE INVENTARIO INICIAL

En este apartado había una práctica errónea que sobrestimaba la cantidad de inventario disponible, y por ende comprometía el nivel de servicio constantemente. A continuación se explica este error:

El inventario existente de cada consideraba también aquel que estaba en estado maquilado, es decir, armado en paquetes y/o cualquier otro tipo de producto con fines promocionales.

La razón por la cual se hacía esto, era una la suposición errónea de que en caso de necesitar más producto con urgencia, los paquetes maquilados podrían desarmarse y obtener producto adicional. Sin embargo, este proceso no era común, requería de materiales adicionales (cajas, etiquetas), tomaba alrededor de 2 semanas en ser completado, y comprometía la disponibilidad del producto promocional.



Al rediseñar el cálculo de inventario disponible, se modificaron las lecturas de cobertura y se incrementó el nivel de inventario en los productos que formaban parte de este caso. Esto mitigó riesgos en el nivel de servicio, ya que el agotamiento de estos productos era frecuente por esta causa.

Utilizando el mismo esquema de proyección de inventarios que en el ejemplo anterior, a continuación se muestran las diferencias entre el proceso original y el proceso corregido. Se podrá ver claramente el impacto que, en este caso, se tenía en el nivel de servicio.

ESCENARIO A: CONSIDERANDO INVENTARIO PROMOCIONAL	Actual (t)	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6
Inventario inicial del período	1400	1720	860	1150	1430	380	770
Demanda pronosticada	880	860	910	920	1050	810	790
Entradas de inv. (importación)	1200		1200	1200		1200	1200

Se señala en rojo la cantidad de inventario inicial, ya que se está considerando (erróneamente), cierta cantidad de inventario de este producto pero que se encuentra en estado maquilado (ya sea armado en paquetes, con fajillas promocionales, etc).

A continuación se muestra la proyección de inventarios mostrando únicamente la cantidad de inventario disponible del SKU en cuestión:

ESCENARIO B: SIN CONSIDERAR INVENTARIO PROMOCIONAL	Actual (t)	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6
Inventario inicial del período	860	1180	320	610	890	-160	230
Demanda pronosticada	880	860	910	920	1050	810	790
Entradas de inv. (importación)	1200		1200	1200		1200	1200

Como se puede observar, la corrección del inventario inicial muestra que la realidad es riesgosa en los períodos t+2, t+3 y t+6, incurriendo incluso en faltantes en el período t+5.



La corrección obligatoria en este caso es incrementar los envíos desde planta; sin embargo, como ya hemos visto, tratándose de producto importado no siempre es posible reaccionar a tiempo.

2. ALINEACIÓN CON MPS (PLANES DE PRODUCCIÓN) DE PLANTAS

Al consultar con la planta principal su programación de producciones, se encontró una desalineación simple pero crucial entre las proyecciones de resurtido hechas en México y la programación que hacía la planta para la producción de cada SKU.

Debido a la gran variedad del portafolio de jabones producido en Alemania, cada variante estaba programada para diferentes semanas en particular. Si bien existían variantes (jabón blanco es un ejemplo) que se producían todas las semanas, algunas otras variantes sólo se producían en ciertas semanas en específico. Este calendario (MPS) estaba asignado por planta pero no era revisado por los planeadores en México.

Al hacer la proyección de arribos y la planeación con planta de las producciones, no se revisaba la fecha en la que entraban a producción con las diferentes variantes. Por ende, en muchos casos, se proyectaba equivocadamente la llegada de cierta variante en una fecha determinada, cuando la realidad es que llegaría de 1 a 3 semanas más tarde debido a la programación de la producción.

Lo anterior traía muchos problemas de servicio, ya que en algunas ocasiones se agotaba el inventario hasta que llegaban a México las producciones acumuladas.

La solución fue integrar los ciclos de producción por variante a la proyección de coberturas. Con esto se lograba visualizar cuando la producción de 1 lote



no era suficiente para cubrir el espacio entre ciclos, y entonces se mandaban a producir 2. (O las cantidades necesarias)

Lo anterior también impactaba la política de inventario, ya que el tiempo promedio de entrega (a nivel SKU) era muy variable. Como se vio anteriormente, la desviación estándar de los tiempos de influye en el cálculo del punto de reorden:

$$Punto\ de\ Reorden = (d \times LT) + Z \sigma_{dLT}$$

Al disminuir la desviación estándar de los tiempos de entrega para cada producto, la necesidad de inventario de seguridad disminuye en consecuencia.

Para mostrar de manera numérica este impacto, se utilizará como ejemplo una variante de jabón que no fuera producida semanalmente (el 80% del portafolio no era producido semanalmente)

La variante 4 es producida cada 4 semanas. Es decir, si plasmáramos el MPS de manera sencilla en una tabla:

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
Variante 1		■			■			■			■	
Variante 2	■		■		■		■		■		■	
Variante 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Variante 4				■				■				■
Variante 5		■		■			■			■		■

Figura 15. Ejemplo de MPS (Master Production Schedule) de diferentes variantes de jabón en la planta de Alemania. Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la variante 4 sólo se produce en semana 4, semana 8 y semana 12.



El error al momento de planear las importaciones era no revisar dicha programación de la producción. Debido a lo anterior, se programaban llegadas de inventario en semanas donde no era posible debido al MPS.

Debido a la separación de 4 semanas entre cada producción, el tiempo de entrega podía variar hasta 3 semanas partiendo de la suposición errónea de que habría producción semanal de esta variante.

Se había mencionado que la desviación estándar del tiempo de entrega desde Alemania era de 0.5 semanas (calculada a partir de registros históricos). Con la adición de esta variabilidad en el tiempo de entrega, la desviación estándar es mayor para estos SKU's en particular.

Por lo tanto, esta variabilidad en el tiempo de entrega genera un impacto en el inventario de seguridad de la siguiente manera:

IMPACTO DE SD(LT) EN INVENTARIO DE SEGURIDAD					
ESCENARIO 1			ESCENARIO 2		
Variable	Valor	Unidad	Variable	Valor	Unidad
d	300	pz	d	300	pz
LT	6	sem	LT	6	sem
Z	2.17	-	Z	2.17	-
SD (d)	17	pz	SD (d)	17	pz
SD (LT)	1.7	sem	SD (LT)	0.5	sem
SD (dLT)	512	pz	SD (dLT)	156	pz
SS	1,110	pz	SS	338	pz

Figura 16. Comparativa de inventarios de seguridad antes y después de la reducción en la desviación estándar del Lead Time de entrega. Los cálculos de la SD se encuentran en la sección de apéndices, al final del documento.

Fuente: Elaboración propia

La desviación estándar se incrementa de 0.5 a 1.7 debido a esta situación.



Como se puede observar, la desviación estándar en el tiempo de entrega juega un papel fundamental. Tener esta diferencia en los tiempos de entrega podía generar, en el peor caso, hasta el triple de inventario de seguridad para un solo producto. No hace falta mencionar el efecto que tiene este error cuando se ve de manera acumulada.

3. CAMBIO DE ORÍGENES DE IMPORTACIÓN

Se hizo una revisión de los orígenes para los códigos de toda la marca, y se logró incorporar el volumen de México a la producción de Estados Unidos para ciertas variantes. Eran productos que anteriormente se importaban de Alemania. De acuerdo a los tiempos mostrados anteriormente, el cambio trajo consigo una reducción de 3 semanas en promedio en el lead time de importación.

Al reducir 3 semanas el proceso de importación de estas variantes, el inventario de seguridad necesario en el Centro de Distribución para estos productos disminuyó en la misma proporción. A continuación se explica detalladamente esta mejora:

IMPACTO DE - LT - EN INVENTARIO DE SEGURIDAD					
ESCENARIO 1: ALEMANIA			ESCENARIO 2: EUA		
Variable	Valor	Unidad	Variable	Valor	Unidad
d	300	pz	d	300	pz
LT	6	sem	LT	3	sem
Z	2.17	-	Z	2.17	-
SD (d)	17	pz	SD (d)	17	pz
SD (LT)	0.5	sem	SD (LT)	0.5	sem
SD (dLT)	156	pz	SD (dLT)	153	pz
SS	338	pz	SS	332	pz
ROP	2,138	pz	ROP	1,232	pz



Figura 17. Comparativa de inventarios de seguridad y punto de reorden antes y después de la reducción en el Lead Time de entrega y la desviación estándar del mismo. Fuente: Elaboración propia

Se observa que el cambio de importación de la misma variante de Alemania a EUA traía consigo una mejora significativa en el punto de reorden, que se desglosa en dos:

1. Inventario de seguridad: Disminuye de 338 a 332, debido a la disminución del tiempo de entrega.
2. Punto de reorden: Disminuye 900 piezas gracias a la reducción de 6 a 3 semanas en el tiempo de entrega.

En total, el beneficio acumulado de este cambio trae consigo una reducción del 42.4% del inventario de estos productos.

CHECK

Todas las mejoras mencionadas impactaban de forma paulatina y positiva el nivel de servicio al cliente, así como tenían contribución a la reducción de inventarios. Los resultados se muestran de manera numérica en el apartado de resultados

ACT

Debido a que quedaba demostrada la mejora en los indicadores establecidos, esta nueva forma de operar quedó establecida como el estándar para los planeadores.



CASO II. ESTEE LAUDER.

AGOSTO 2013 – ACTUALIDAD

INTRODUCCIÓN

El segundo caso práctico se lleva a cabo con marcas de fragancia y maquillaje, como coordinador del área de Planeación de la Demanda. Es una empresa diferente que se dedica a la comercialización de productos de belleza y cosméticos de lujo

Las características del portafolio son las siguientes:

4. El 100% de los productos es de importación. El país de origen depende del producto y la distribución es la siguiente:

Estados Unidos	50%
Europa	40%
Canadá	5%
China	5%

5. El portafolio consta de un promedio de 2,200 artículos
6. Al tratarse de productos de lujo, se observa que en términos generales la demanda es menos estable (y por ende menos predecible) que en productos de consumo básico, ya que la venta del producto depende de más factores relacionados a la mercadotecnia, la capacitación y las promociones.



OBJETIVO

Los objetivos principales de este proyecto están enfocados en mejorar el nivel de servicio y reducir los inventarios. Sin embargo, a diferencia del caso anterior, la metodología utilizada para este caso requiere de creación y reingeniería de procesos, así como el diseño de herramientas de control y análisis.

De esta manera, se establece que la escala de prioridades del proyecto es la siguiente:

1. Mejorar el nivel de servicio (tasa de surtimiento), dependiendo de la categoría de producto:
 - a. Fragancia: De 90% a 97% o superior
 - b. Maquillaje: De 70% a 90% o superior
 - c. Otros: De 80% a 90% o superior
2. Mejorar y/o mantener los niveles de inventario (visto contra demanda futura)
 - a. Fragancia: De 150 días de inventario a 115
 - b. Maquillaje: De 150 días de inventario a 120
 - c. Otros: De 200 días de inventario a 150
3. Mejorar la precisión del pronóstico (con anticipo de 3 meses)
 - a. Fragancia: De 45% a 55% o superior
 - b. Maquillaje: De 38% a 50% o superior
 - c. Otros: De 0% a 30% o superior
4. Crear procesos estables y ejecutables que soporten de manera exitosa las fluctuaciones de la demanda y los planes de expansión que las marcas tenían contempladas para los años siguientes.



CRONOGRAMA/METODOLOGÍA

Las mejoras se van estableciendo de manera paralela a la operación y conforme se identifican las áreas de oportunidad. A continuación se muestra un cronograma resumido de metodología utilizada para lograr los objetivos planteados, y posteriormente se explica detalladamente cada punto.



Figura 18. Cronograma de mejoras en el proceso de Planeación de la Demanda en Estee Lauder. Fuente: Elaboración propia

• REVISIÓN DE PRONÓSTICOS POR SKU Y DISMINUCIÓN EN LA VARIABILIDAD DE LA DEMANDA

De acuerdo a la estructura del proceso de Planeación de la Demanda, para entender la causa de las fallas en el nivel de servicio y los inventarios, es fundamental empezar por trabajar en la calidad de los pronósticos y planes de demanda para cada SKU.

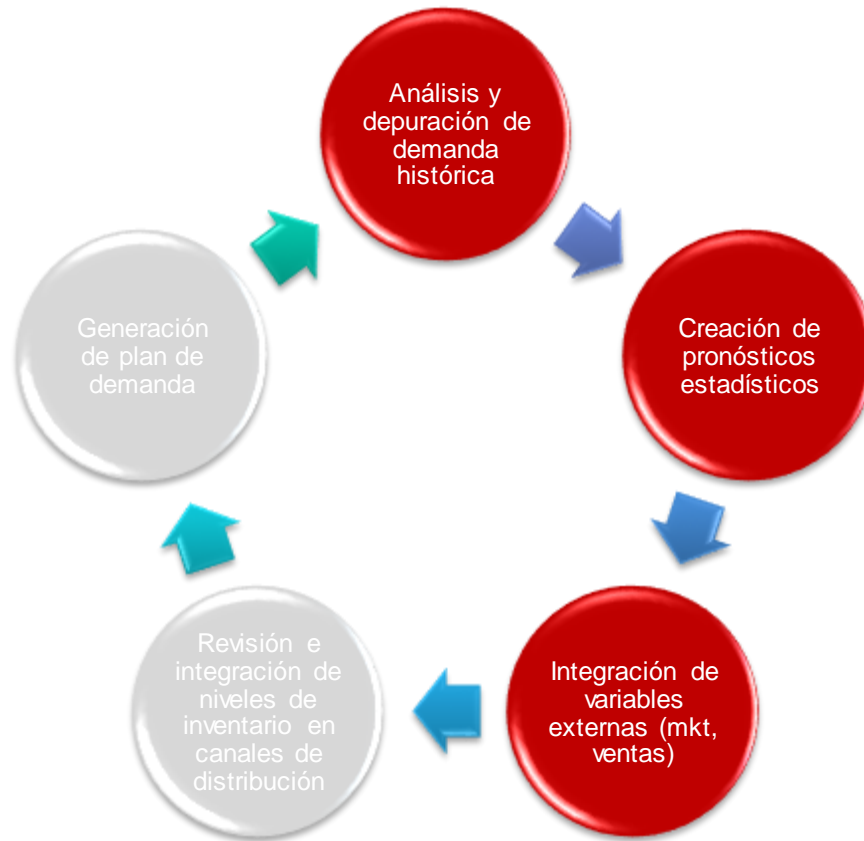


Figura 19. Subprocesos de Planeación de la demanda para el análisis de históricos, creación de pronósticos e integración de variables externas.

Fuente: Elaboración propia

Tratándose de marcas que se comercializan en el mercado de tiendas departamentales, se tiene acceso al 100% de la información de ventas (sell out) e inventarios en el cliente, lo cual facilita y enriquece la planeación de la demanda.

Tal y como se hizo en el caso anterior, la revisión de pronósticos implicó diferentes etapas. Se hizo la revisión código a código y se encontraron muchas inconsistencias entre los niveles históricos de sell out y los de pronóstico de sell in. Las causas de estas desviaciones eran principalmente:

- Ajustes arbitrarios o mal calculados aplicados a familias de productos



- Falta de revisión y actualización mensual
- Poco o nulo análisis de canibalización entre productos
- Falta de herramientas para el análisis de la información a nivel agregado e individual

A partir del análisis y depuración de la información histórica, así como de la aplicación de métodos estadísticos para el cálculo del pronóstico base, se mejoró sustancialmente la precisión de los mismos, con todos los beneficios que esto conlleva, explicados en el caso anterior.

- **PLANEACIÓN COLABORATIVA CON CLIENTES Y CÁLCULO DE POLÍTICAS DE INVENTARIO INDIVIDUALES**

Como se planteó en el capítulo 1, la cadena de suministro inicia en los proveedores de materia prima y termina hasta los centros de distribución de los clientes (incluso se podría decir que termina en el consumidor final). Lo anterior implica que los niveles de inventario en los almacenes de los clientes también juegan un papel fundamental en el comportamiento de las ventas y por ende deben ser considerados en el cálculo de los pronósticos.

Hablando del proceso de planeación de la demanda, lo anterior forma parte de la integración de variables externas al plan de la demanda. Es decir, se trabaja el 4to paso del diagrama descrito.

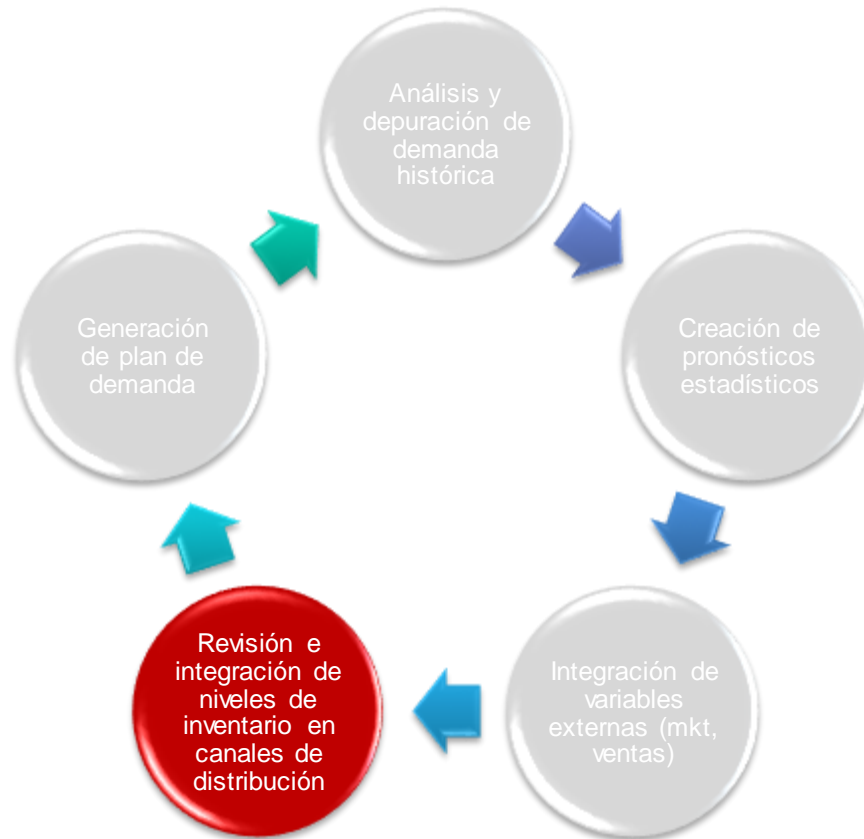


Figura 20. Subprocesos de Planeación de la demanda para la integración de inventarios en canales de distribución al pronóstico de Sell in.

Fuente: Elaboración propia

Las políticas de inventario de los clientes también tienen por objetivo asegurar el nivel de servicio al consumidor. Es por esto que cuando el nivel de inventario del cliente es menor a lo estipulado en la política/objetivo, es necesario reabastecer para restablecer el nivel óptimo. Esto implica una venta adicional desde la perspectiva del proveedor, la cual puede ser significativa dependiendo del tamaño del faltante.

Existen varias razones por las cuales puede haber un nivel bajo de inventario en el almacén del cliente:

- Falta de suministro por parte del proveedor



- Ventas (sell out) por arriba de lo esperado
- Compra insuficiente o nula por parte del cliente

De igual manera, si los niveles de inventario del cliente están por encima de la política establecida, se entiende que la venta al cliente debe disminuirse hasta regularizar el inventario.

Razones por las cuales puede haber un alto nivel de inventario en el almacén del cliente:

- Venta (sell out) por debajo de lo esperado
- Compra excesiva por parte del cliente

Parte de la reestructura del proceso consiste en recalcular los niveles de inventario objetivo para cada caso. Como se vio en el caso anterior, cada combinación producto-punto de venta tiene las siguientes características:

1. Histórico de venta por períodos de tiempo establecidos, con posible comportamiento estacional y/o con tendencia.
2. Demanda promedio o demanda esperada, con su respectiva desviación estándar.
3. Tiempo de entrega del proveedor (Lead Time), con su respectiva desviación estándar.
4. Nivel de servicio deseado.

Para mejorar los niveles de inventario y servicio en los diferentes puntos de venta, se empezó por calcular los niveles de inventario de seguridad y de reorden correctos.

A continuación un ejemplo de un cálculo para la política de inventario de una combinación única:



Producto: Fragancia X. La demanda semanal y su desviación estándar están calculadas en la tabla inferior.

Punto de venta: Tienda X. Se surte cada semana, los lunes. En ocasiones puede haber retrasos por temas de capacidad y puede retrasarse la entrega hasta 3 días.

VTA		LT	
n-11	14	n-11	1
n-10	16	n-10	1.2
n-9	13	n-9	1
n-8	13	n-8	1
n-7	20	n-7	1.2
n-6	14	n-6	1.4
n-5	24	n-5	1
n-4	25	n-4	1
n-3	26	n-3	1.4
n-2	14	n-2	1
n-1	13	n-1	1.2
SD	5.3	SD	0.2

De acuerdo al cálculo de inventario de seguridad y punto de reorden ya vistos anteriormente, y para un nivel de servicio del **95%**, los valores de dichas variables para esta combinación quedan como sigue:

CÁLCULO		
Variable	Valor	Unidad
d	17.45	pz
LT	1	sem
Z	1.65	-
SD (d)	5.3	pz
SD (LT)	0.2	sem
SD (dLT)	6	pz
SS	10	pz
ROP	28	pz



Lo anterior significa que, al momento de llegar a 28 piezas, la tienda debe solicitar inventario nuevamente al proveedor para mantener el nivel de servicio deseado.

Habiendo obtenido dicho cálculo para todas las combinaciones producto-punto de venta existentes, se comparaban los inventarios reales contra los puntos de reorden calculados para obtener el reabasto necesario.

- **INTEGRACIÓN DE NIVELES DE INVENTARIO DEL CLIENTE AL SELL IN**

Habiendo realizado los cálculos de política de inventario para cada producto, y cada combinación producto-punto de venta, se deben comparar estos objetivos vs. los niveles reales de inventario. De esta comparación se obtendrá la necesidad real de inventario en los puntos de venta necesarios.

Producto A		CENTRO DE DIST. LOCAL	CENTRO DE DIST. CLIENTE	PUNTO DE VENTA CLIENTE
Inventario	Inv. Real	85	20	28
	ROP	90	15	28
	Diferencia	-5	5	0

Producto B		CENTRO DE DIST. LOCAL	CENTRO DE DIST. CLIENTE	PUNTO DE VENTA CLIENTE
Inventario	Inv. Real	85	0	15
	ROP	90	15	60
	Diferencia	-5	-15	-45

Producto A: Los niveles de inventario reales en cada centro son muy similares al objetivo, por lo que no existe necesidad alguna de incrementar ni reducir el pronóstico de sell in para dicho producto.



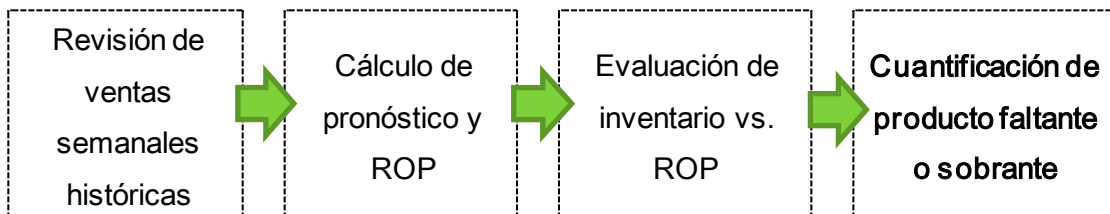
Producto B: E nivel de inventario es bajo, tanto en el centro de distribución del cliente como en sus puntos de venta, por lo que existe una necesidad inminente de regularizar estos niveles. Es necesario calcular la cantidad de inventario adicional necesaria para regularizar y ajustar el pronóstico de sell in para pasar la señal adecuada a planta.

En este caso, debido a los constantes quiebres en el suministro de producto durante los meses anteriores, existía una situación de faltantes en punto de venta que nunca terminaba de solucionarse debido a dos razones:

- a. Los faltantes constantes limitaban el sell out de los productos, registrándose ventas por debajo del potencial real. Esto trae como resultado registros de ventas mermados y erróneos, lo cual generaba aún más inconsistencias en la generación de pronósticos.
- b. No se integraban estos volúmenes faltantes en los pronósticos de sell in, y por lo tanto la cadena de suministro no reaccionaba ante la necesidad de producto adicional.

Una vez identificado este problema, se procedió a la solución de la siguiente manera:

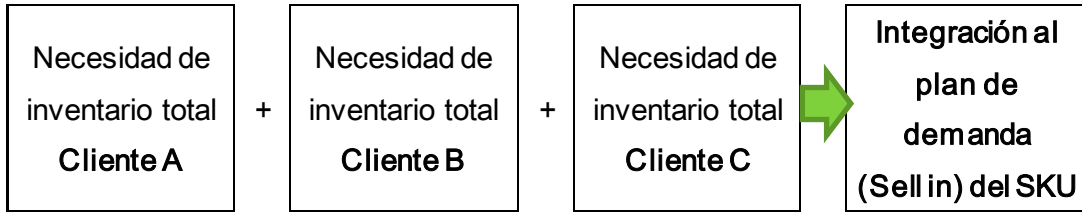
PARA CADA COMBINACIÓN SKU - PUNTO DE VENTA



Una vez obtenidos los totales, se integra la suma de los totales al pronóstico de Sell in del SKU en cuestión.



PARA CADA SKU



Ejemplo:

Para un cliente dado:

Producto	Punto de venta	Inventario	ROP	Reabasto necesario?	Pronóstico de venta	Cantidad reabasto
					(sell out)	
1	PDV A	96	105	Sí	6	15
2	PDV A	94	89	No	3	0
3	PDV A	52	46	No	8	0
1	PDV B	124	126	Sí	4	6
2	PDV B	80	70	No	8	0
3	PDV B	136	137	Sí	9	10
1	PDV C	124	116	No	9	0
2	PDV C	64	64	No	5	0
3	PDV C	61	54	No	3	0

TOTALES	Producto 1	21
	Producto 2	0
	Producto 3	10

Figura 21. Ejemplo de inventarios en diferentes puntos de venta para 3 SKU's dados. Los niveles de inventario en cada PDV se cuantifican de acuerdo al ROP calculado y los totales para cada SKU se integran al pronóstico estadístico de Sell Out del SKU en cuestión, para obtener el pronóstico de Sell in. Fuente: Elaboración propia



El análisis y rebalanceo de los niveles de inventario de los clientes trajo consigo una mejora en el desempeño de las ventas (sell out) y la generación de históricos de venta más consistentes.

Se estableció una metodología quincenal para la revisión de inventarios en punto de venta, en la cual se integraba la información de excesos o faltantes al pronóstico de sell in a corto plazo. Al cabo de 6 meses, se empezaron a registrar niveles de servicio entre 90 y 95% en una marca que anteriormente tenía promedios de 70%.

- **MEJORAS AL PROCESO DE S&OP**

Entre los diferentes objetivos que tienen las empresas, el principal de ellos generalmente es crecer y aumentar su participación en los mercados de los que forman parte.

Dependiendo de la estrategia corporativa, cada compañía toma sus decisiones y evalúa la posibilidad de aprovechar las oportunidades de manera diferente. Algunas priorizan la máxima rentabilidad ante el volumen de ventas, mientras que otras lo hacen al contrario. El manejo de las utilidades, el capital de trabajo, los volúmenes de venta, la imagen de las marcas y muchos otros factores, juegan un papel clave en la toma de decisiones del día a día, y es diferente en cada compañía.

Sin embargo, un proceso de S&OP bien manejado tiene como premisa mantener el máximo nivel de transparencia y comunicación de estas estrategias, de manera que todas las áreas involucradas, incluyendo la cadena de suministro, puedan funcionar al ritmo y requerimientos de la organización.

Dentro del proceso de S&OP, lo anterior significa trabajar en el punto de consenso entre las diferentes áreas, es decir:



Figura 22. Subproceso de S&OP donde se hace consenso con las áreas involucradas (Marketing, Ventas, etc.)

Fuente: Elaboración propia

Recurriendo a la misma metodología que en el caso anterior, la metodología de mejora siguió el siguiente esquema:

PLAN

El objetivo es crear planes de demanda alineados entre todas las áreas y que sean más precisos. Las desviaciones deben tender a disminuir, y para medirlo, será necesario el indicador de Forecast Accuracy.

Para lograr lo anterior, será necesario establecer políticas y acuerdos con las áreas involucradas en el proceso de S&OP: Ventas, Marketing y Finanzas.



DO

Políticas y acuerdos con VENTAS

Cuando existen oportunidades de venta adicional no contemplada en la planeación, se requiere que la cadena de suministro evalúe su capacidad de reacción y responda ante las necesidades del negocio lo antes posible.

Sin embargo, es posible que en ocasiones las áreas de ventas de las empresas negocien volúmenes de venta (sell in) innecesarios y adicionales a lo estipulado. Estas prácticas pueden deberse a necesidades corporativas o al cumplimiento de objetivos específicos.

Este tipo de prácticas está contraindicado, ya que:

- a. Se generan excesos de inventario en los clientes, y con esto la consecuente disminución en las compras en los siguientes meses
- b. Se altera la estabilidad de la cadena de suministro
- c. Se generan riesgos de faltante a corto plazo.
- d. Se distorsionan los registros de sell in

Es importante saber que a pesar de estar contraindicadas, estas prácticas suceden en la realidad. Existen muchos otros factores de índole financiero y hasta político que pueden conducir a los directivos de las empresas a forzar este tipo de decisiones. Suceden, y hay que entender cómo lidiar con ellas.

Se establecieron reglas y procedimientos con el área comercial para controlar estas prácticas en la medida de lo posible.

1. La regla principal es no incrementar el volumen de sell in si no está soportado por una necesidad real de inventarios o un aumento en el sell out. La manera de controlar esta variable es mediante la creación y el



monitoreo de una herramienta para proyectar ventas e inventarios. Esta herramienta permite visualizar la proyección del sell out, sell in, inventarios y coberturas en una sola tabla.

2. En casos donde no existe alternativa y es forzoso generar sell in adicional, este se debe ejecutar de manera controlada con dispersión equitativa, es decir, de manera proporcional para todos los SKU's y puntos de venta involucrados.

Políticas y acuerdos con MERCADOTECNIA

Canibalización

Uno de los principales problemas de los pronósticos era la falla en la estimación de efectos de canibalización cuando se incorporaban productos nuevos al portafolio. El análisis y entendimiento de estos efectos es fundamental para el cálculo de pronósticos.

Se establecieron reglas para la revisión entre mercadotecnia y planeación de la demanda para la incorporación de efectos de canibalización cuando se incorporaba un producto nuevo al portafolio.

Elasticidad de la demanda

Otro problema común de los pronósticos radica en el pobre o nulo análisis de elasticidad de la demanda cuando se ejecutan actividades promocionales.

La ejecución de promociones puede traer consigo aumentos en las ventas (sell out) que deben ser analizados y cuantificados de la manera más realista posible, de manera que la cadena de suministro pueda reaccionar las necesidades sin incurrir en excesos de inventario.

Se establecieron reglas estrictas para la integración al pronóstico de estos volúmenes adicionales, estableciendo análisis previos y acuerdos entre las



áreas de mercadotecnia y planeación de la demanda para evitar la sobrestimación o subestimación de las ventas.

Políticas y acuerdos con FINANZAS

Finanzas es el área encargada de reportar los planes de ventas de la filial mexicana al corporativo matriz. Parte de este proceso (obligatorio) consiste en cuadrar los planes de demanda a los planes financieros. Existía una desconexión entre los números reportados en los planes financieros y los números obtenidos del proceso de planeación de la demanda.

De esta forma, el resultado del proceso de planeación de la demanda pasaba a segundo término y debía cuadrarse a planes financieros que no estaban soportados por el análisis realizado en S&OP. La consecuencia de esta práctica errónea era la generación de volúmenes de producción diferentes a la necesidad real, en algunas ocasiones con desviaciones mayores al 30%.



Figura 23. Subproceso de S&OP donde se hace conciliación financiera con el plan de demanda. Fuente: Elaboración propia



CHECK

Todas las mejoras mencionadas impactaban de forma paulatina y positiva el nivel precisión de los planes de demanda, así como impactaban positivamente los niveles de servicio y tenían contribución a la reducción de inventarios. Los resultados se muestran de manera numérica en el apartado de resultados

ACT

Debido a que quedaba demostrada la mejora en los indicadores establecidos, esta nueva forma de ejecutar el proceso S&OP quedó estandarizada.

Se negociaron acuerdos para involucrar al área de finanzas en el proceso de S&OP y asegurar que las proyecciones financieras estuvieran acordadas por todas las áreas. De esta manera, los planes de ventas reportados al corporativo están ahora alineados al resultado de la planeación de ventas y operaciones.



- **REDUCCIÓN DE VARIABILIDAD DE LA DEMANDA**

Visto previamente en el marco teórico, la política de inventarios incluye, entre otros factores, la desviación estándar de la demanda histórica. Esto significa que en la medida en que la demanda histórica es más volátil, la necesidad de inventario de seguridad crece, pues las fluctuaciones de la demanda se vuelven más impredecibles, y por tanto mayor la cantidad de inventario necesaria para soportarlas.

La mejora continua en la calidad de los planes de demanda, con las consecuentes mejoras en el nivel de servicio, traen consigo **reducción en la variabilidad de la demanda para cada SKU**. En consecuencia, estas mejoras traen estabilidad en la cadena de suministro, ya que se reducen los desajustes provocados por el efecto látigo.

Ejemplificando lo anterior de manera gráfica, se verá la demanda para un mismo SKU antes y después de la mejora en nivel de servicio, con la consecuente disminución en variabilidad y en desviación estándar.

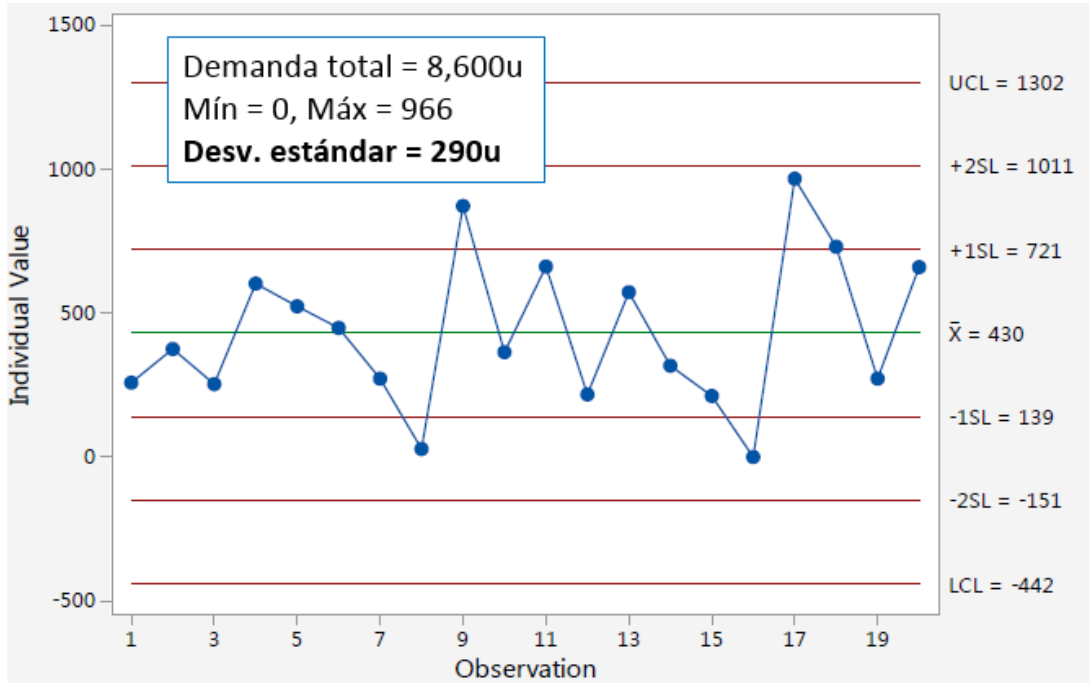


Figura 17. ANTES. Demanda histórica de un producto dado, con desabasto en períodos 8, 15 y 16, y picos de demanda por reposición de inventario en períodos 9 y 17. Fuente: Elaboración propia

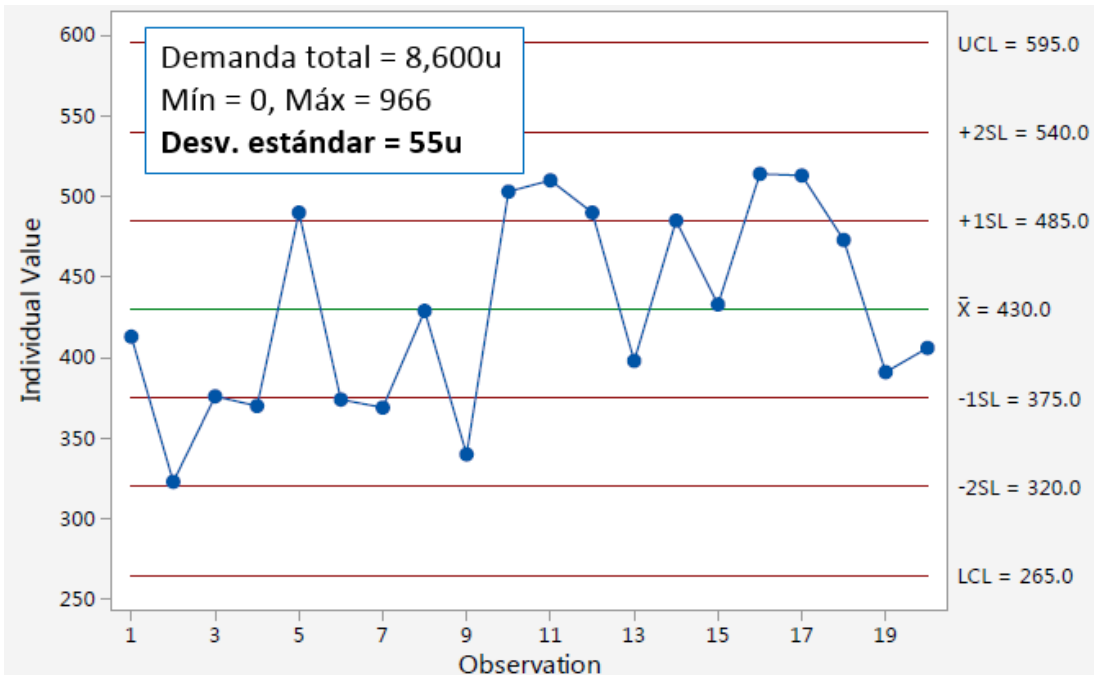


Figura 18. DESPUÉS. Demanda histórica del mismo producto, sin desabastos, y en consecuencia una desviación estándar considerablemente menor. Fuente: Elaboración propia



Como se puede observar en la figura 18, la demanda es más estable y la desviación estándar disminuye radicalmente en comparación con el escenario anterior (Figura 17.)

El inventario de seguridad se ve reducido en la medida en que la desviación estándar de la demanda disminuye, de acuerdo a la fórmula del inventario de seguridad:

$$\text{Inventario de Seguridad} = Z\sigma_{dLT}$$

Tratándose de portafolios con más de 2,200 SKU's, el efecto acumulado de estas mejoras trae consigo reducciones de inventario significativas a mediano y largo plazo.

- **CREACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA ANÁLISIS DE VENTAS E INVENTARIOS**

Parte de la problemática inicial era que algunas tareas básicas de análisis no se llevaban a cabo por falta de herramientas que facilitaran la administración y el manejo por excepciones.

Durante el desarrollo de las mejoras se rediseñaron y/o crearon diferentes herramientas de trabajo para mejorar la calidad y el tiempo de los análisis y las revisiones.

Como ejemplo, se diseñó una herramienta simple en Excel que utiliza los inventarios (existentes y en tránsito), las ventas (sell in) del mes corriente y el pronóstico de cada código para entregar de manera simple la siguiente información:

- a. Inventario disponible
- b. Pedidos pendientes por procesar



- c. Cobertura de cada producto
- d. Proyección de inventarios y coberturas de las siguientes 12 semanas, con codificación de colores para detectar riesgos.
- e. Avance de venta mensual vs. el pronóstico calculado
- f. Información de estatus, categorización, etc.

Las ventajas de utilizar dicha herramienta son tangibles de manera inmediata, pues permiten visualizar toda la información para cada producto y con la facilidad de poder administrar aquellos casos particulares, por ejemplo:

- Artículos con cobertura baja
- Artículos con cobertura excesiva
- Artículos cuyo avance de venta mensual supera al pronóstico y deben ser ajustados
- Artículos con riesgo de suministro en las próximas 12 semanas

Esto es particularmente útil cuando se tiene un portafolio de 2,200 códigos.

Cabe mencionar que esta herramienta también se hizo extensiva al uso de otras marcas, por lo que es usada para administrar más de 6,000 productos, con los mismos recursos humanos.

En resumen, la siguiente tabla compara dichas situaciones antes y después:

	ANTES	DESPUÉS
% de monitoreo de coberturas	10% de portafolio	100% de portafolio
Periodicidad de monitoreo de coberturas	Mensual	Diaria
Tiempo utilizado para monitoreo	1-2 días	1-2 horas
Monitoreo de avance de venta	NO	SÍ
Ajustes de pronóstico de acuerdo a venta	NO	SÍ
Detección oportuna de riesgos	NO	SÍ
Control de inventarios	Ocasional	Diario
Control de portafolio	Mensual	Diario



RESULTADOS

UNILEVER

Precisión del pronóstico/planes de demanda

Resultado: Aumento de 20 puntos

A través de la aplicación de las metodologías explicadas en el capítulo anterior, se llevó el indicador de Forecast Accuracy mensual de 60% a un promedio sostenible de 80%.

Niveles de inventario

Resultado: Reducción de 50% de inventarios

La mejora más relevante en términos financieros y numéricos fue esta reducción de 3 millones de euros (50% del valor inicial del inventario) que se logró a través de las metodologías y acciones ya mencionadas.

Nivel de servicio (Fill rate)

Resultado: Aumento de 2 puntos (96 a 98%)

Los niveles de servicio se veían afectados principalmente por los errores de pronóstico y por la desarticulación de los planes de suministro con los planes de producción de las plantas.

El objetivo de nivel de servicio era del 98%, al cual se llegó de manera consistente al cabo de 6 meses de operación bajo las metodologías mencionadas. Ocasionalmente se llegó a exceder el objetivo, registrando niveles de 100% en algunos meses.



ESTÉE LAUDER

Nivel de servicio:

Fragancia: De 90% a 98% al cabo de 1 año

Maquillaje: De 70% a 93% al cabo de 6 meses

Otros: De 80% a 90% al cabo de 1 año

Nivel de inventario:

Fragancia: De 150 días de inventario a 130 al cabo de 1 año.

Precisión del pronóstico:

Fragancia: De 45% a 65% al cabo de 1 año

Maquillaje: De 38% a 55% al cabo de 1 año

Otros: De 0% a 30% al cabo de 1 año



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El planeador de la demanda debe entender que una buena labor de planeación debe integrar información de todas las áreas de una compañía. La creación de pronósticos a partir de fórmulas es sólo la base para construir los planes de demanda.

Se recomienda llevar un control estricto y continuo de los procesos para garantizar el correcto funcionamiento de la cadena de suministro. Esto se logra monitoreando los indicadores de desempeño y las causas que los afectan

Como segundo punto, se resalta que la función de planeación de la demanda varía de acuerdo a la empresa en cuestión. Si bien siempre se parte de los principios básicos (revisión y análisis de la demanda, interacción con otras áreas, generación de un plan), existen otras variables de inteligencia de mercado que son diferentes de acuerdo al eslabón de la cadena de suministro en el que esté situada la compañía, su tipo de distribución, el origen de sus productos, etc.

Como tercer punto, es importante resaltar que la utilización de los modelos matemáticos genera mejoras que impactan positivamente los indicadores de servicio e inventarios. Las mejoras a nivel agregado se consiguen a partir de los efectos acumulados.

Para optimizar el funcionamiento de la cadena de suministro, se recomienda partir de bases matemáticas cada vez que sea posible. Posteriormente se debe aplicar la inteligencia de mercado y las variables que sean necesarias.



Como cuarto punto, se debe recalcar que en la industria existen diversas prácticas de índole técnica o administrativa que son contraproducentes para el funcionamiento de la cadena de suministro, pero que suceden debido a su importancia financiera, estratégica y/o de cualquier otro tipo. Sin que esto signifique el estar de acuerdo, el planeador debe entenderlas y proponer las soluciones adecuadas cuando sea posible. En caso contrario, el planeador debe aprender a lidiar con ellas y anticiparlas al grado que no se comprometa el funcionamiento y la estabilidad de la cadena de suministro.

Finalmente, es importante entender que en algunas ocasiones, los problemas más grandes o complicados se pueden resolver a través de soluciones simples. La administración por excepciones es un gran ejemplo de ello. Se recomienda siempre buscar soluciones alternativas, dejar de hacer las cosas “como siempre se han hecho” y buscar permanentemente la excelencia en la ejecución.



APÉNDICES Y TABLAS

Apéndice 1. Figura 10. Lead times registrados de Estados Unidos.

LEAD TIME ESTADOS UNIDOS				
			SD	0.5
2.5	3.0	3.0	2.5	3.5
3.5	2.5	3.0	3.5	2.5
2.5	3.0	2.5	3.5	3.0
3.0	3.5	2.5	2.5	3.0
2.5	2.5	3.5	3.5	3.0
2.5	3.0	2.0	3.0	3.5
2.5	3.5	3.5	2.0	3.5
2.5	3.0	3.5	3.5	2.5
3.0	2.5	3.5	2.5	3.5
3.0	2.5	2.5	3.5	3.5

Apéndice 2. Figura 11. Lead times registrados de Alemania.

LEAD TIME ALEMANIA				
			SD	0.5
5.5	6.0	6.0	5.5	6.5
6.5	5.5	6.0	6.5	5.5
5.5	6.0	5.5	6.5	6.0
6.0	6.5	5.5	5.5	6.0
5.5	5.5	6.5	6.5	6.0
5.5	6.0	5.0	6.0	6.5
5.5	6.5	6.5	5.0	6.5
5.5	6.0	6.5	6.5	5.5
6.0	5.5	6.5	5.5	6.5
6.0	5.5	5.5	6.5	6.5



Apéndice 3. Figura 16. Registros de demanda histórica con promedio de 300 y desviación estándar de 17.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DEMANDA				
			SD	17.0
301	310	271	309	305
283	322	289	293	313
304	287	326	276	306
304	276	307	302	299
307	293	306	280	284
270	298	326	296	275
296	313	270	298	279
291	303	325	334	316
290	311	292	291	342
287	319	308	310	319

Apéndice 4. Figura 16. Registros de Lead Time históricos con desviación estándar de 17.

DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LOS TIEMPOS DE ENTREGA				
			SD	1.7
9.5	9.0	8.0	5.0	8.0
9.0	10.0	9.0	5.5	9.0
9.0	9.0	9.0	10.0	5.5
5.5	8.0	9.5	5.0	7.5
9.0	6.0	7.0	8.0	8.0
7.0	10.0	7.0	10.0	6.0
5.0	8.0	9.5	6.0	5.0
5.0	8.0	9.0	8.0	7.5
5.5	8.5	8.0	8.0	7.5
10.5	10.0	6.0	10.0	8.0



REFERENCIAS

- Krajewski, Ritzman, Malhorta. Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor. 1ra edición. Prentice Hall. P.465
- Heizer, Jay & Render, Barry. Principios de administración de operaciones. 7ma edición. Prentice Hall. P.115-117, 507
- Rother & Shook. Observar para crear valor. 1ra edición. P.21
- Bland, Martin & Altman, Douglas. Statistic notes: Measurement error. 1996. P.1654
- Oakland, John S. Statistical process control. 5ta edición. P.68