



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Gestión estratégica de la  
demanda en PyMe  
manufacturera mexicana**

**INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES**

Que para obtener el título de  
**Ingeniera Industrial**

**P R E S E N T A**

Pamela Yazmín Godínez Vázquez

**ASESOR DE INFORME**

M.I. Silvina Hernández García



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., Marzo 2017

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	5
RESUMEN .....	5
JUSTIFICACIÓN .....	5
OBJETIVOS .....	7
OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	7
ALCANCE DEL PROYECTO .....	8
HIPÓTESIS .....	8
CAPÍTULO I. LA EMPRESA .....	9
FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL .....	9
ESTRUCTURA DE TRABAJO .....	10
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES .....	12
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	12
PLANEACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	13
MÉTODOS DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA .....	15
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....	15
MÉTODOS DE PRONÓSTICO .....	16
MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PRONÓSTICO.....	16
ERRORES DE PRONÓSTICOS .....	18
METODOLOGÍA ABC - ANÁLISIS DE PARETO .....	20
CAPITULO III. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	21
ESTADO INICIAL DEL PROYECTO.....	21
ANÁLISIS DE METODOLOGÍA ABC: .....	22
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL SISTEMA ABC:.....	23
RESULTADOS AL APLICAR METODOLOGÍA ABC .....	27
ESTRATEGIAS RECOMENDADAS PARA LOS GRUPOS ABC.....	27
APLICACIÓN DE PRONÓSTICO .....	28
DETERMINACIÓN DEL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA.....	29

PROMEDIO MÓVIL PONDERADO .....	30
SUGERIDO DE COMPRA AL CLIENTE.....	35
PLANTILLAS GENERADAS (SUGERENCIAS PARA INFORMES).....	36
RESULTADOS .....	38
CONCLUSIONES .....	40
ANEXOS .....	41
ANEXO I “Informe trimestral del PIB (2do trimestre 2016) INEGI “ .....	41
ANEXO II “Ítems nacionales utilizados para la aplicación de metodología ABC” .....	42
ANEXO III “Plantilla sugerida para informe de ventas brutas por canal” .....	43
ANEXO IV “Plantilla de base de datos para reportes de Sell in y Sell out” .....	44
ANEXO V “Ventas 2016 de ítems Nacionales a detalle “ .....	45
REFERENCIAS.....	46

## FIGURAS

Figura 1. Organigrama.....	10
Figura 2. Estructura de trabajo.....	11
Figura 3. Marcos de tiempo .....	16
Figura 4. Gráfico de ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentaje de participación acumulada.....	27
Figura 5. Sistema del pronóstico .....	28
Figura 6. Gráfico de ítems (ventas acumuladas en 2016) .....	31
Figura 7. Plantilla por cuenta de clientes para análisis de históricos y comportamiento por ítem.....	37
Figura 8. Gráfico circular con porcentaje de participación de los grupos ABC en las utilidades netas de la empresa.....	39

## TABLAS

Tabla 1. 10 Ítems nacionales.....	22
Tabla 2. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC.....	24
Tabla 3. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentaje de participación.....	25
Tabla 4. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentajes acumulados de C, U, YTD.....	26
Tabla 5. Enfoques de pronóstico de la demanda.....	29
Tabla 6. Top 7 artículos mejor vendidos.....	30
Tabla 7. Top 5 artículos peor vendidos.....	31
Tabla 8. Ejemplo de aplicación en la empresa del Pronóstico de Promedio Móvil Ponderado para un determinado ítem.....	32
Tabla 9. Pronóstico anual de la demanda en la empresa para un ítem.....	34
Tabla 10. Sugerido para Cliente 1.....	35
Tabla 11. Datos y resultados de sugerido a cliente 1.....	36
Tabla 12. TOP 10 de productos mejor vendidos en unidades de la empresa.....	38
Tabla 13. BOTTOM 10 de productos peor vendidos en unidades de la empresa.....	38
Tabla 14. Detalle de Ítems nacionales.....	42
Tabla 15. Ventas en U y \$, Costos en U y \$, Acumulados en \$, U y % de ítems Nacionales.....	45

# INTRODUCCIÓN

## RESUMEN

En el presente informe muestro un análisis exhaustivo con base en la metodología holística asociada a pronósticos de la demanda y planeación estratégica, para el mejoramiento de la gestión de inventarios, con el fin de tener una reestructuración y alineamiento en el área comercial, administración y dirección de operaciones para una correcta toma de decisiones en una empresa mexicana dedicada al diseño, manufactura y distribución de aparatos de ejercicio para el hogar.

Con la planeación adecuada, correcta manipulación de la información y tomando los modelos estadísticos de forma asertiva pude establecer las condiciones en que se suscitan los problemas de resurtido, control de inventarios y las brechas de comunicación presentes dentro de la organización y clientes asociados.

Los errores por no tener detectados los focos rojos dentro de la organización y una limitada visualización de los movimientos en los inventarios provocaban pérdidas monetarias que han impactado de forma directa las utilidades y factor humano de la empresa así como la limitación de acción que presenta ésta y otras PYMES en el mercado actual por falta orientación y herramientas de acción.

## JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se están volviendo los pilares financieros en México; la presencia de negocios en el país como PYMES representa el 99%, generando el 80% de los empleos actuales y produciendo el 36% del Producto Interno Bruto (PIB).

Se tiene la problemática que el tiempo de vida de las PYMES es muy corta, tan sólo el 70% de las empresas cierran antes de cumplir cinco años y apenas el 11% llega a los 20 años de operaciones. Y se le atribuye a la falta de organización dentro de ellas.

De acuerdo con el INEGI, en el periodo 2009-2016 la tasa de crecimiento del PIB en México creció al 2.5%. Al interior del PIB anual, el sector industrial, que incluye las actividades relacionadas con el sector energético, minería y manufacturas, fue el que menos crecimiento registró, al avanzar sólo 1%.

El Producto Interno Bruto trimestral ofrece, en el corto plazo, una visión oportuna, completa y coherente de la evolución de las actividades económicas del país, proporcionando información oportuna y actualizada, para apoyar la toma de decisiones.

Se elabora utilizando el mismo marco conceptual y metodológico empleado en el cálculo de las Cuentas de Bienes y Servicios del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), complementándose con el Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales, Conceptos, fuentes de datos y compilación (CNT) del Fondo Monetario Internacional.

Derivado de una mayor disponibilidad de información estadística, la medición del PIB trimestral se fortaleció, permitiendo brindar un mayor nivel de desagregación en sus resultados, para dar un seguimiento más preciso en el corto plazo a la dinámica de los diversos sectores de la economía.

Se publican resultados para cada trimestre; el acumulado del semestre que resulta del promedio aritmético del primero y segundo trimestres; el acumulado para los nueve primeros meses del año y del total del año, que también se calculan como promedios simples de tres y cuatro trimestres respectivamente.<sup>1</sup>

Aunado a este panorama y tomando en cuenta la forma en que se calcula el PIB que es un indicador muy importante en cuestiones económicas que así mismo representan las condiciones de crecimiento en el país y que haciendo una comparativa de análisis podemos verificar la importancia del PHVA usado en calidad y poder encontrar las problemáticas que acongojan a las PYMES mexicanas; en el caso de estudio que analizaré existen 5 *focos rojos* que hacen que las empresas se estanquen provocando su temprana extinción:

- I. Falta de análisis estratégico.
- II. Mala administración.
- III. Ausencia de controles.
- IV. Falta de planeación.
- V. Manejo de inventarios ineficiente.

Con frecuencia las PYMES no contemplan el tema de la planeación. Van solucionando las cosas según se presentan sin comprender que esta forma de trabajar limita por mucho el crecimiento de la empresa.

Por lo que estos puntos son un área de oportunidad para atacar éstos errores usando planeación estratégica y metodología de pronósticos de series de tiempo adecuados a las necesidades de la empresa.

El inventario es un tema importante en la actualidad, en especial en el sector de manufactura. Por ello se podrá generar una gran mejora en la calidad que se tiene usando la metodología de pronósticos de series de tiempo, en la que se gestionará de manera asertiva las cantidades a vender a las diferentes necesidades de los clientes; y un diseño de sistema de control ABC para priorizar los elementos dentro de la empresa y movilizar aquellos que generan mayor utilidad a la misma sin descuidar pequeños sectores con menor porcentajes de participación en el mercado.

<sup>1</sup> Informe Trimestral de Producto Interno Bruto (PIB) emitido por INEGI (Julio 2016). Véase a detalle en Anexo I

Con esto la empresa podrá crecer en el giro que se encuentra fortaleciéndose, modificando volviéndose competitiva en el mercado y al dándole valor agregado para crear las condiciones que satisfagan en su totalidad al cliente con la compra de productos mexicanos y fomentando el crecimiento de la economía mexicana.

## **OBJETIVOS**

Resolver, por medio de la gestión estratégica de la demanda en la empresa, la problemática de los inventarios y minimizar la incertidumbre de error, elevar el nivel de confianza para hacer factible la toma de decisiones en los altos mandos.

Contando con información confiable y ordenada que sirva de retroalimentación a la hora de mostrar los resultados trimestrales por cuenta clave y tener un mayor control de los movimientos de los ítems dentro y fuera de la empresa.

## **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- ✓ Actualizar e implementar la metodología de análisis de inventarios por cuenta clave, utilizando sistemas de control ABC y optando por el uso de pronósticos de series de tiempo para los futuros resurtidos.
- ✓ Crear una plantilla que se caracterice por un sencillo manejo de la información por cuenta clave para facilitar la visualización y toma de decisiones del área comercial, administración y dirección de operaciones. Esto para cumplir con los objetivos dados para satisfacer las necesidades de los clientes y cubrir las de la empresa misma con la generación de utilidades para su permanencia y crecimiento en el mercado.
- ✓ Reestructurar y alinear informes semanales/ mensuales/ anuales con área comercial, administración y dirección de operaciones.

Éstos objetivos se deben alinear de tal manera que queden cubiertos al finalizar el año de estadía dentro de la organización, priorizados en el orden mostrado anteriormente.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

Este proyecto se realizó en una empresa que manufactura equipos para gimnasios de capital mexicano ubicada en la Delegación Iztapalapa.

Las actividades que comprende este proyecto son el análisis de la situación actual de la empresa, la revisión, actualización de la estructura y datos históricos de ventas por cuenta clave, la generación de actividades y su calendarización para obtener informes precisos del comportamiento a corto plazo de la demanda usando métodos estadísticos enfocados a las necesidades presentes en la empresa.

Como valor agregado, se desarrolló una propuesta de crear plantillas que faciliten la lectura de informes, una reestructuración de los informes que anteriormente se manipulaban y actualizarlos al formato nuevo de las plantillas propuestas, con el fin de ordenar y dar un alineamiento de la información de ventas e inventarios para facilitar a la empresa su uso y promover una adecuada toma de decisiones e iniciativas más robustas para incrementar las utilidades de la misma, mejorar la calidad de servicio y llevando a cabo una planeación estratégica, ayudando al desarrollo de actividades en áreas internas de trabajo.

## **HIPÓTESIS**

Con la aplicación de metodologías cuantitativas de pronósticos, análisis de la demanda a corto plazo y aplicación del método ABC se pretende complementar y facilitar la lectura de información confiable y ordenada de los informes finales semanales, mensuales y/o anuales de la empresa, promoviendo bases para satisfacer la filosofía organizacional de la misma, mediante estrategias más robustas para lograr el cumplimiento de objetivos planteados.



## CAPÍTULO I. LA EMPRESA

Por razones de confidencialidad no revelaré el nombre de la empresa de la cual se realizó el informe, ni la dirección exacta donde se ubica. Me referiré a ella como la empresa cuando sea necesario.

La empresa es 100% mexicana, cuenta con 30 años de participación en el mercado y es líder en el diseño, fabricación y distribución de aparatos de ejercicio para el hogar.

Cuenta con un centro de diseño propio, en donde se crea lo más avanzado en tecnología deportiva para satisfacer las necesidades de nuestros clientes con una producción de más de 100 mil ejercitadores por año.

El éxito de la empresa radica en estar consciente de la importancia que cobra el ejercicio hoy en día en la vida de cada uno de nosotros y las necesidades que esto genera.

El compromiso de la empresa con sus clientes es continuar innovando, creando nuevos conceptos para que la gente se ejercite de una manera segura en la comodidad de su hogar con los más altos estándares de calidad.

Cuenta con once categorías en sus productos: accesorios, bancas, bicicletas, caminadoras, elípticas, gimnasios, equipo de soccer, tablas abdominales, equipo de box y artes marciales, ping pong y nutrición (en las que se comercializan barras y polvos de proteína).

## FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL

### MANIFIESTO

*No hay lluvia que me detenga, junta sorpresa que me retrase, o día festivo que me limite.*

*No necesito un horario para entrenarme. Tampoco alguien que esté a mi lado. Y mucho menos, quien me motive.*

*Porque yo soy más fuerte que tú, más fuerte que él, más fuerte que todos.*

*Sé que mi fuerza no es sólo física. Es de carácter.*

*Porque cuando se trata de ejercitarme, no hay excusas.*

### MISIÓN

Nuestra misión es ayudar a elevar la calidad de vida, salud y acondicionamiento físico de nuestros usuarios.

## VISIÓN

Creemos en tu voluntad, en ti; sabemos que cuando te lo propones puedes lograr cualquier cosa. Por eso traemos para ti los mejores productos y herramientas que te ayudarán a alcanzar tus metas ejercitándote desde tu casa mientras disfrutas de lo más avanzado en tecnología deportiva.

## ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización tiene bien definidos los puestos de trabajo, cada uno con funciones específicas para el desarrollo integral de la Empresa; mi papel en el equipo es de *planner comercial*; reporto directamente a gerencia, dirección comercial y dirección general. Ejemplificando se puede observar el organigrama de la organización con mi puesto marcado en bloque rojo en la **Figura 1**.

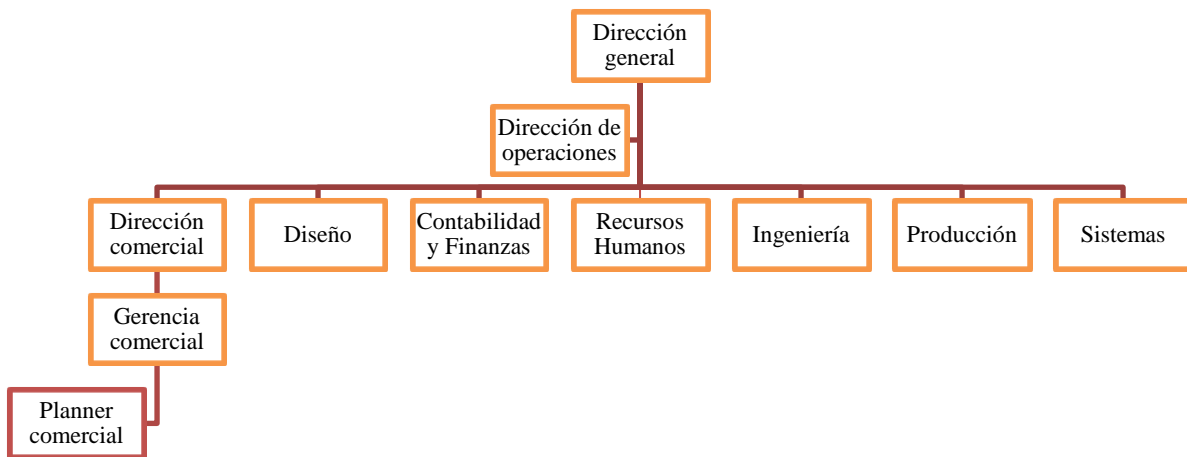


Figura 1. Organigrama

## ESTRUCTURA DE TRABAJO

Puesto: Planner comercial.

- Apoyo al: Área comercial

- Dependo de: Director general, director comercial, gerencia comercial.

- Misión: Responsable de planificar el funcionamiento administrativo de la organización, apoyar en la coordinación del área de ventas y relaciones públicas de la organización.

- Funciones:

- Planear y desarrollar proyectos estratégicos de mejora para la organización.
- Pronosticar movimientos de las cuentas clave dentro de la empresa.
- Elaborar informes y gestionar acciones preventivas y correctivas.
- Dar seguimiento hacia una mejora continua de la organización.
- Programar visitas a clientes ofreciendo los servicios que presta la empresa.
- Apoyar en la difusión de productos en redes sociales.

En la **Figura 2** se puede apreciar los avances (informes mensuales/trimestrales/anuales) y constitución de los tipos de clientes que se analizan para resurtidos.

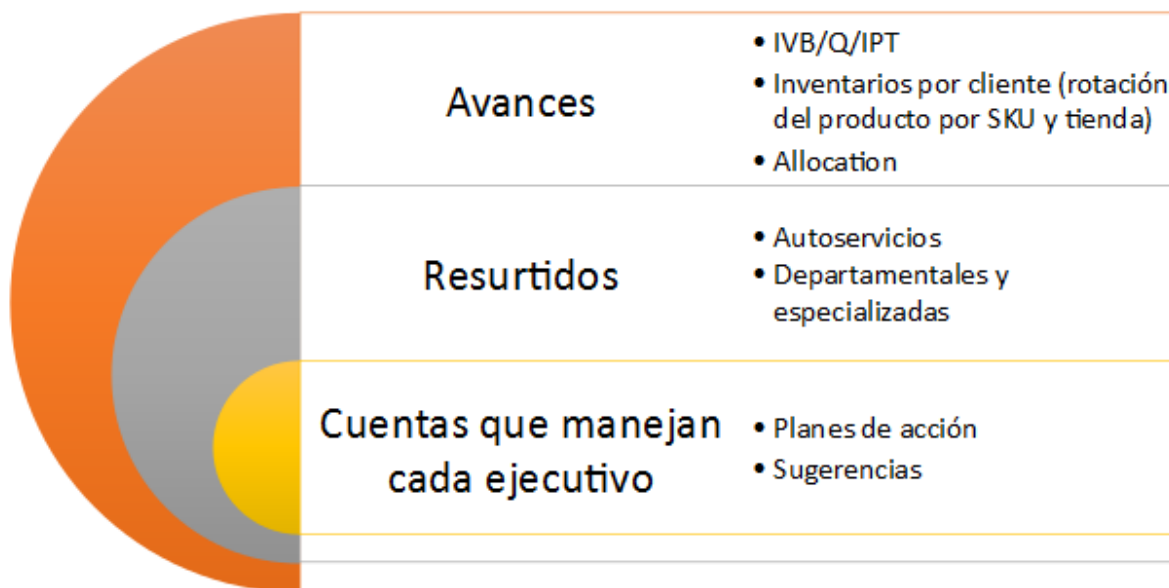


Figura 2. Estructura de trabajo

## CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

### PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planeación estratégica tiene sus orígenes en las situaciones bélicas que han surgido desde nuestra aparición como seres humanos con el fin de prevalecer y anteponernos ante las adversidades que afrontemos ante diversos factores que ayudan o perjudican en una situación dada.

Un ejemplo de la literatura es “El arte de la guerra” escrito por Sun Tzu alrededor del año 500 A.C., destacado escritor y pensador chino que durante siglos ha influido el pensamiento no sólo militar, fungió como líder estratega en el mundo antiguo y guía para grandes emprendedores, líderes de las diferentes organizaciones del mundo y personas que buscan una mejor calidad de vida actual; habla exclusivamente de la estrategia ofensiva ya que no conocía la *planeación estratégica* como se conoce actualmente, sin embargo sentó las bases para su construcción.

En el Capítulo VIII Sun Tzu menciona: "El general (estrategos) debe estar seguro de poder explotar la situación en su provecho, según lo exijan las circunstancias. En consecuencia, los generales que conocen las variables posibles para aprovecharse del terreno saben cómo manejar las fuerzas armadas.

Si los generales no saben cómo adaptarse de manera ventajosa, aunque conozcan la condición del terreno, no pueden aprovecharse de él. <sup>2</sup>

En el libro Calila e Dimna, se describen las tres cosas en que debía concentrarse la atención del gobernante:

- “1. Analizar cuidadosamente los hechos pasados y las razones de su fracaso, hacer un balance de los beneficios y perjuicios que le han traído.
2. Otra reside en el estudio cuidadoso de la situación en su hora presente y de sus aspectos buenos y malos, explotar las buenas oportunidades en tanto pueda, y evitar todo lo que pueda causar pérdidas y fracasos.
3. La tercera de estas cosas reside en el estudio del futuro y de los éxitos o fracasos que a su juicio le reserva, prepararse bien para aprovechar las buenas oportunidades y estar atento contra todo lo que teme.”<sup>3</sup>

Al finalizar la segunda guerra mundial, las empresas comenzaron a darse cuenta de algunos aspectos que no eran controlables: *la incertidumbre, el riesgo, la inestabilidad y un ambiente cambiante*. Surgiendo la necesidad de tener control relativo sobre los cambios rápidos. Como consecuencia a tales circunstancias los gerentes comienzan a utilizar la *planificación estratégica*.

En 1974 Peter Drucker escribió su libro “La sociedad post-capitalista”, en el que destacaba la necesidad de generar una teoría económica que colocará al

<sup>2</sup>Sun Tzu, El arte de la guerra, Anaya Editores, México, 2007.

<sup>3</sup>Anónimo, Calila e Dimna, Castalia, España, 1984.

*conocimiento en el centro de la producción de riqueza.* Al mismo tiempo, señalaba que lo más importante no era la cantidad de conocimiento, sino su productividad.

Para Drucker, en la sociedad de la información, el saber es el único recurso significativo, mientras que los tradicionales factores de producción (recursos naturales, mano de obra y capital) se han convertido en secundarios y pueden obtenerse, con facilidad, siempre que haya saber.

La Planeación Estratégica ha sido aplicada desde tiempos inmemorables para satisfacer objetivos variantes con el tiempo.

Actualmente se resume como *la búsqueda de planificar las acciones futuras y alcanzar uno o varios objetivos deseados.*

## PLANEACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

Tomando en cuenta la evolución de nuestros ancestros en sus sistemas económicos desde el mundo antiguo, se consideran 4 sistemas de producción en la historia de la planeación y control de recursos económicos: el antiguo, el feudal, el europeo y el americano.

### **Antiguo:**<sup>4</sup>

Corresponde principalmente a la participación de los sumerios (5000 AC) y egipcios (4000 AC); los primeros registraban sus inventarios, préstamos y transacciones de impuestos, estos datos son los más antiguas que se tienen.

Los egipcios aplicaban la planeación y control de recursos tanto materiales como humanos para la creación de las famosas pirámides.

Alrededor del 1800 AC se introducen las ideas del salario mínimo en el código de Hammurabi.

Posteriormente los griegos (350 AC) logran una estructura organizacional de especialización en el trabajo.

### **Feudal:**<sup>4</sup>

Durante la Edad Media se otorgó un poder totalitario a los reyes, reinas u emperadores, que a su vez segmentaban sus tierras para una mejor administración de las mismas designando a nobles a su cargo.

Sí lo llevamos como ejemplo en la actualidad, se tienen directores que designan funciones a sus subordinados para obtener una buena administración de la organización.

### **Europeo:**<sup>4</sup>

Surgió durante el Renacimiento; cerca de los 1300 se practicaba el registro en libros de partida doble y la contabilidad de costos. Resulta de gran interés la historia del Arsenal de Venecia, una instalación compleja de ensamble de barcos que era un sistema de producción en línea especializado dividido en áreas que a su vez actuaba como almacén de refacciones y suministros navales.

A principios del siglo XVIII comienza la Revolución Industrial, y con ello un cambio ideológico que marca a la Ingeniería Industrial. Surgen grandes personajes como Fayol y sus 14 principios de la administración, habilidades administrativas y directivas por jerarquía y la universalidad de la administración.

Taylor aportó grandes cambios en el rumbo organizacional de las empresas con su obra más emblemática, *Principios de la administración científica*, aportó la metodología de tiempos y movimientos, estandarización de operaciones, sistemas de pago a la mano de obra, selección y capacitación de trabajadores, integración del obrero al proceso y un procedimiento de producción uniforme y obligatorio.

En 1776 Adam Smith publicó el concepto de la división del trabajo en su libro “The Wealth of Nations” (*La riqueza de las naciones*). La especialización del trabajo incrementó el tamaño del mercado en todas las áreas.

#### **Americano:** <sup>4</sup>

El inicio del sistema americano se remonta al desarrollo del torno moderno realizado por Maudslay alrededor de 1800. El aspecto más importante del desarrollo de Maudslay fue que entonces algunas máquinas eran capaces de reproducirse a sí mismas.

En 1913, la Ford extendió estas ideas a una línea de ensamble en movimiento con partes intercambiables mejorando considerablemente la producción.

Elton Mayo finalmente contribuye con la ideología de que el factor humano no es sustituible del todo por máquinas pues es decisivo en los sistemas de producción.

Siguiendo la secuencia de tiempo, la era del sistema controlado por la producción quedó atrás para ser sustituida por un sistema controlado por el mercado.

El cliente se caracteriza por ser la fuerza impulsora, y como resultado al responder a las demandas del cliente, el sistema controlado por el mercado opera según cambios dinámicos rápidos. Como consecuencia de la evolución en el mercado actual, han surgido la competencia global y los mercados heterogéneos.

Los primeros enfoques cuantitativos para la Planeación y Control de la Producción (PCP) surgen en la década de 1920, cuando Shewhart desarrolló una teoría organizada de control de calidad estadístico aplicado a las operaciones de manufactura. Su razonamiento para manejar la variación fue una novedad que sustituyó los enfoques determinísticos usados hasta el momento.

El siguiente paso en PCP cuantitativos fue la investigación de operaciones. Ésta tuvo origen en la Gran Bretaña durante la Segunda Guerra Mundial como un subproducto de los esfuerzos de los países aliados por desarrollar métodos más poderosos para manejar problemas de operación complejos.

Después de la guerra, la Investigación de Operaciones (IO) continuó su desarrollo y cada vez se aplicaba con más frecuencia en medios no militares como los sistemas de producción.

<sup>4</sup> Sipper, Daniel, *Planeación y Control de la Producción*, Mc Graw-Hill, México, 1998.

Con la introducción de la computadora se crea una era tecnológica en la investigación de operaciones al convertirse en herramientas vitales en Planeación y Control de la Producción como facilitador de maniobrar y analizar la información.

Finalmente se puede decir que PCP es un sistema de información basado en el flujo de materiales integrado. Algunos elementos afectan una parte del flujo físico y otros el proceso total.

El proceso de planeación y control se basa en el ciclo de retroalimentación de la teoría de control, y la esencia de PCP es la administración de las desviaciones.

## MÉTODOS DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

### PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

Un pronóstico de la demanda es una *predicción* de lo que sucederá con las ventas existentes de los productos en la empresa.

La determinación de los pronósticos de la demanda se realiza con los siguientes pasos:

- I. Objetivo del pronóstico.
- II. Selección de los artículos del pronóstico.
- III. Determinación del marco de tiempo del pronóstico.
- IV. Selección de los modelos de pronóstico.
- V. Recopilación de datos históricos de ventas.
- VI. Realización del pronóstico con el método seleccionado.
- VII. Validación e implementación de los resultados.

El marco de tiempo del pronóstico se clasifica respecto al tiempo de duración y aplicabilidad a corto plazo, mediano plazo y largo plazo (*ver Figura 3*).

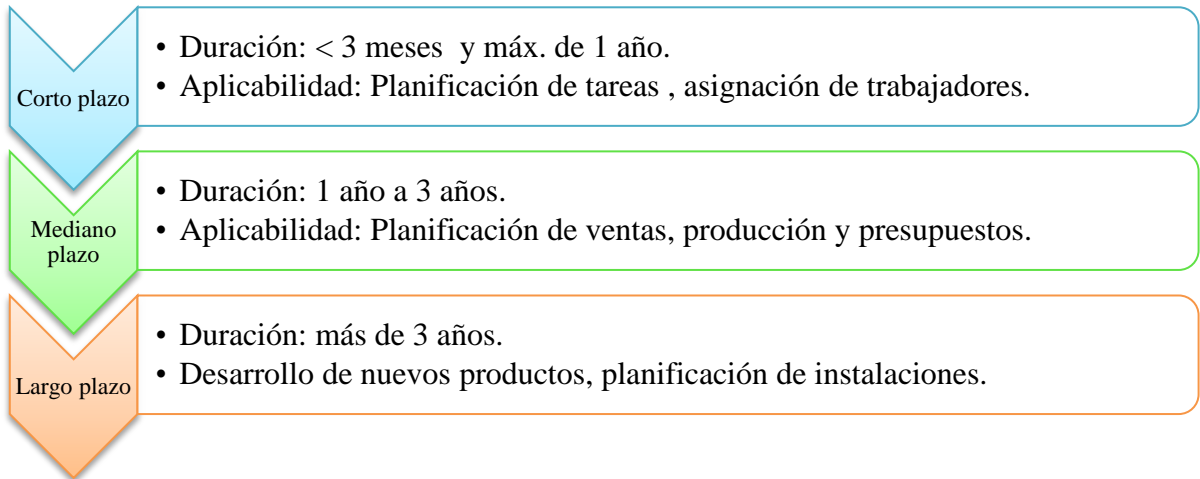


Figura 3. Marcos de tiempo

## MÉTODOS DE PRONÓSTICO

Existen dos tipos de métodos de pronóstico de la demanda, los *métodos cualitativos* y *métodos cuantitativos*; los primeros están orientados al uso de información dada de opiniones basadas en la experiencia de expertos, mientras que los cuantitativos emplean herramientas estadísticas fundamentando sus acciones.

En éste trabajo no se abordarán los métodos cualitativos por que no se ha hecho uso de ellos a causa de sus altos costos.

## MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PRONÓSTICO

- Método del último valor.  
Se debe usar el dato real del último período como pronóstico para el siguiente. Ignora todos los datos de una serie de tiempos, excepto el último.  
Pronóstico = último valor  
Este se utiliza cuando las condiciones tienden a cambiar con tal rapidez que el dato real que tuvo lugar el periodo antepasado no es un indicador confiable.

Con lo anterior, desgloso las alternativas que se tomaron en consideración para la elaboración de un pronóstico más robusto y confiable:

- Promedio móvil (PM).  
Utiliza la demanda promedio durante una secuencia fija de períodos y es bueno para una demanda estable sin patrones pronunciados de comportamiento.  
Ecuación:  $PM = \text{promedio de los últimos } n \text{ valores}$



- Promedio móvil ponderado (PMP).  
Ajusta el método de promedio móvil para reflejar fluctuaciones con mayor exactitud asignando mayor peso a los datos más recientes, lo que significa que los datos más viejos son por lo general menos importantes. Los pesos se basan en la intuición y están entre 0 y 1 y deben sumar un total de 1.0.

$$\text{Ecuación: } PMP = \frac{\alpha(\text{valor1}) + \beta(\text{valor2}) + \gamma(\text{valor3})}{\alpha + \beta + \gamma} \text{ donde } \alpha, \beta, \gamma \text{ son ponderaciones.}$$

- Método de promedios.  
Este método utiliza todos los datos en la serie de tiempo y simplemente los promedia. Es razonable cuando las condiciones tienden a ser estables, que incluso los datos más antiguos son un indicador confiable de los datos futuros.

$$\text{Ecuación: } P = \text{promedio de todos los datos hasta la fecha.}$$

- Método de suavizado exponencial.  
Asigna mayor peso al último valor en la serie de tiempo y luego progresivamente pesos más pequeños a los valores más antiguos. Sin embargo, en lugar de tener que calcular un promedio ponderado cada vez, usa una fórmula más simple.

$$\text{Ecuación: } P = \alpha(\text{último valor}) + (1 - \alpha)(\text{último pronóstico})$$

Donde  $\alpha$  es una constante entre 0 y 1 llamada constante de suavizamiento. Mientras más inestables sean las condiciones mayor debe ser  $\alpha$ .

- Estimación de los factores estacionales como complemento de las anteriores.  
El modelo de variación estacional, estacionaria o cíclica permite hallar el valor esperado o pronóstico cuándo existen fluctuaciones (movimientos ascendentes y descendentes de la variable) periódicas de la serie de tiempo, esto generalmente como resultante de la influencia de fenómenos de naturaleza económica.  
Estos ciclos corresponden a los movimientos en una serie de tiempo, que ocurren año tras año en los mismos meses o períodos del año y relativamente con la misma intensidad.

Consideración de los efectos temporales:

Factor de estacionalidad: mide cómo se compara un período específico con el promedio global.

$$\text{Factor de estacionalidad: } FE = \frac{\mu_{\text{Periodo}}}{\mu_{\text{global}}}$$

$$\text{Valor temporalmente ajustado: } \frac{\text{Valor real}}{\text{Factor temporal}}$$

Pronóstico real: *Factor temporal x Pronóstico estacionalmente ajustado*

- Método de regresión lineal

Es un método de pronósticos de series temporales, que ajusta una línea recta de tendencia a una serie de datos históricos, y entonces proyecta una línea recta hacia el futuro para realizar los pronósticos.

Utiliza la ecuación:  $y = a + bx$

Dónde:

y = Variable dependiente

a = Ordenada al origen (intersección con el eje y)

b = Pendiente de la recta

x = Variable independiente (tiempo)

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \left[ \frac{\sum y}{n} - \left( b \frac{\sum x}{n} \right) \right]$$

## ERRORES DE PRONÓSTICOS

Se le considera error del pronóstico a la diferencia entre los valores reales de la demanda y los valores pronosticados.

Su cálculo nos permite tomar decisiones frente a qué método de pronóstico es el mejor y logran detectar cuando algo en nuestra previsión de la demanda no está marchando bien, con lo que conseguimos cambiar el rumbo de nuestras decisiones a fin tomar las mejores elecciones.

Existen dos causas de error en pronósticos: sesgados y aleatorios.

El error por fuente sesgada, también llamado sistemático es ocasionado por un error constante, por ejemplo una mala interpretación de la demanda, usar variables incorrectas o con relaciones equivocadas.

El error aleatorio es el error originado por factores imprevisibles y por ende no se conoce qué es lo que lo causa.

Sabiendo esto, es claro que siempre va a haber un porcentaje de error en el cálculo de un pronóstico de demanda, este se intenta minimizar eligiendo el mejor método de pronóstico acorde a las condiciones y necesidades actuales de la empresa, y es por eso que existe la medición del error en pronósticos de demanda.

Para evaluar el sesgo del pronóstico se utiliza la siguiente ecuación:

$$CFE = \sum_{i=1}^n e_i \text{ (error del pronóstico)}$$

Para medir la dispersión del error del pronóstico o medir el tamaño del error en unidades, se utiliza la desviación absoluta MAD.

MAD es el valor absoluto de la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, dividido sobre el número de periodos.<sup>5</sup>

$$MAD = \frac{\sum |demanda real - pronóstico|}{n}$$

El error cuadrático medio (MSE) es una medida de dispersión del error del pronóstico, maximiza el error castigando aquellos periodos donde la diferencia fue más alta. Esta medida se utiliza para periodos con desviaciones pequeñas.<sup>5</sup>

$$MSE = \frac{\sum error del pronóstico^2}{n}$$

Para obtener la desviación en términos porcentuales se obtiene el error porcentual medio absoluto (MAPE).<sup>5</sup>

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

La relación MAD/Media es una alternativa para el MAPE la cual se adapta mejor a los datos intermitentes y de bajo volumen. Como se dijo anteriormente, el porcentaje de error no puede ser calculado cuando el Actual es igual a cero y puede tomar valores extremos, cuando se trata de datos de bajo volumen.<sup>5</sup>

Estos problemas se magnifican cuando comienza a promediar el MAPE sobre múltiples series de tiempo. La relación MAD/Media intenta superar este problema dividiendo el MAD por la Media (esencialmente cambiando de escala el error para hacerlo comparable a través de series de tiempo para diferentes escalas. La estadística es calculada exactamente como su nombre lo indica) es simplemente el MAD dividido por la Media.<sup>5</sup>

El GMRAE (Error absoluto de la media geométrica relativa) es usado para medir el desempeño del pronóstico fuera de la muestra.

Este es calculado usando el error relativo entre el modelo ingenuo (por ejemplo, el pronóstico del próximo periodo en este periodo actual) y el modelo seleccionado actualmente.<sup>5</sup>

Un GMRAE de 0.54 indica que el tamaño del error del modelo actual es sólo el 54% del tamaño del error generado usando el modelo ingenuo para el mismo conjunto de datos. Debido a que el GMRAE se basa en un error relativo, es menos sensible que la escala del MAPE y el MAD.<sup>5</sup>

El SMAPE (Error porcentual de la media absoluta simétrica) es una variación en el MAPE que se calcula utilizando el promedio del valor absoluto del Actual y el valor absoluto del pronóstico en el denominador. Esta estadística se prefiere al MAPE por algunos y se ha usado como una medida de precisión en varios concursos de predicción.<sup>5</sup>

## METODOLOGÍA ABC - ANÁLISIS DE PARETO

El análisis de Pareto, una herramienta para separar lo "importante" de lo "no importante", es una técnica útil para asignar esfuerzo administrativo.

Vilfredo Pareto, quien estudió la distribución de la riqueza en Milán en el siglo XVIII. Observó que una porción grande de la riqueza era propiedad de un pequeño segmento de la población. Decía que el 20 por ciento de la población poseía el 80 por ciento de la propiedad, observación que posteriormente Joseph Juran y otros popularizarían con el nombre de "principio de Pareto", creando el concepto distribución de Pareto.

Juran descubrió en 1941 la obra de Vilfredo Pareto y fue entonces cuando amplió la aplicación del llamado principio de Pareto a cuestiones de calidad (por ejemplo, el 80% de un problema es producido por el 20% de las causas). Esto también se conoce como "los pocos vitales y muchos triviales". Juran en los últimos años ha preferido "los pocos vitales y los muchos útiles" para indicar que el 80% restante de las causas no deben ser totalmente ignoradas.

El índice de Pareto es la medida de la desigualdad de la distribución del ingreso. Wilfredo Pareto fue un autor muy prolífico. Escribió obras de economía y panfletos antigubernamentales desde 1870 hasta la llegada de Mussolini, criticando el intervencionismo y la falta de democracia.

Es común que los sistemas de inventarios tengan unos cuantos artículos que dan cuenta del uso (o venta) de una gran cantidad de dinero. Esta característica permite un trueque entre la inversión y el control, elemento importante para mantener un costo bajo y un alto nivel de servicio.

Dickie (1951) de General Electric fue el primero en aplicar el principio de Pareto. Él le llamó análisis ABC; los artículos A son esos pocos artículos "importantes" y los C son los muchos "no importantes". Los artículos B caen entre los A y los C. En la industria, el análisis de Pareto se conoce como análisis ABC. Para ser precisos, se llamará ABC a la herramienta y Pareto a la teoría.

Tomando como referencia lo dicho por Sipper en su libro "Planeación y Control de la Producción", la curva ABC (que me ayudará a visualizar y jerarquizar la importancia de los SKUs) acomoda los artículos en inventario en orden descendente por su uso (o venta) anual en dinero. Esta jerarquía en forma tabular se llama distribución por valor.<sup>4</sup>

Se puede granear el porcentaje de artículos jerarquizados del total de artículos contra el porcentaje acumulado correspondiente del valor total en dinero, representado por ese porcentaje de artículos jerarquizados. En principio, los artículos jerarquizados se clasifican en tres grupos:

A = artículos con "alto uso de dinero"

B = artículos con "uso medio de dinero"

C = artículos con "bajo uso de dinero"

Por lo general, las curvas ABC muestran que el grupo A significa alrededor del 20% de los artículos jerarquizados y el 80% del uso total del dinero. En ocasiones esto se llama regla "80-20". El que estos dos números sumen 100 es simple coincidencia.

En forma más detallada, en el libro de Sipper desglosa el procedimiento para preparar las curvas ABC y es el siguiente:

Paso 1: Se tabulan los artículos en inventario en orden descendente del uso anual del dinero por artículo. El uso anual del dinero es la multiplicación del costo unitario y el número anual de unidades usadas.

Paso 2: Se evalúa la actividad acumulada comenzando al principio de la lista y acumulando las actividades por artículo hacia abajo.

Paso 3: Se trabaja hacia abajo y se calcula:

- Porcentaje acumulado de artículos basado en el número total de artículos.
- Porcentaje acumulado de uso del dinero basado en el uso total anual.

Paso 4: Se gráfica la curva ABC del porcentaje acumulado del uso del dinero como una función del porcentaje acumulado de artículos.

## **CAPITULO III. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **ESTADO INICIAL DEL PROYECTO**

Debido a la incorporación de nuevos productos y al crecimiento de inventario, crecimiento de merma y errores en el conteo de productos, desarrollé una base de datos que ayude a los ejecutivos de cuenta del área comercial a saber con mayor precisión que equipos vender priorizándolos por orden jerárquico para el cumplimiento de sus objetivos mensuales, trimestrales y anuales.

Se cuentan con 69 ítems nacionales, 81 ítems importados y 63 ítems de nutrición. Por lo que la empresa maneja 213 productos que deben estar en perfecto orden y que son aptos para el uso de la metodología ABC.

Asociando la parte de pronóstico de la demanda, dentro de la empresa se utilizaba el método del enfoque simplista y comparaban lo vendido trimestres anteriores con lo que vendían en éste sin tomar factores estacionales que provocaban una desviación en el pronóstico dado, provocando faltantes en inventario que hacían más complicado reabastecer a los clientes o lo contrario, contemplaban órdenes de compra altas y terminaban siendo pequeñas por la rotación que tenía el cliente en dicho momento.

Esto provoca pérdidas económicas y desgaste al personal del área de operaciones ya que al no tener un pronóstico acertado, no se genera lo necesario para satisfacer la demanda, tantean para determinar un número de producción de equipos que después terminan en almacén a la espera de terminar en manos del cliente, ésta puede ser desde un par de días hasta meses, generando daños por el polvo, humedad entre otros factores que afectan el producto terminado por su almacenamiento indefinido.

Por lo anterior éste método queda descartado para la elaboración del proyecto, buscando ser más robusto y confiable para la empresa, seleccionándose así el método de promedio móvil ponderado agregando la característica de estacionalidad.

## ANÁLISIS DE METODOLOGÍA ABC:

En esta parte, describiré la metodología ABC utilizada para una mejor rotación de inventario a mínimo costo, plantearé una breve explicación del cómo desarrollar las plantillas propuestas para la lectura de información, basándome en la metodología e informes desarrollados para una mejor comprensión y toma de decisiones por parte de los altos mandos.

Debido al número de ítems por tipo de producto dispuse la información por UPC de ítems nacionales, importados y nutrición; para ejemplificación del análisis utilizado en el proyecto, usaré producto nacional conformado por 69 ítems, *(para mayor detalle de los ítems empelados ver Anexo II, tabla 14)*.

Tabla 1. 10 Ítems nacionales.

#	UPC	C	U	YDT 2016
1	7501489209838	1061.88	152	161405.00
2	7501489213040	1561.88	87	135883.13
3	7501489215211	1686.88	49	82656.88
4	7501489215228	2686.88	87	233758.13
5	7501489209845	3936.88	52	204717.50
6	7501489213057	5624.38	191	1074255.63
7	7501489215341	4374.38	94	411191.25
8	7501489209821	4811.88	71	341643.13
9	7501489213064	7186.88	34	244353.75
10	7501489215235	6874.38	64	439960.00

Dónde:

#- número de ítem.

UPC- es un número único de 12 dígitos representados por barras legibles por escáner. Los códigos universales de producto (también conocidos como GTIN-12) aparecen como líneas (barras) de varios anchos que representan la serie de números normalmente mostrados debajo de las barras.

C- costo unitario

U- número anual de unidades usadas

YDT 2016- uso anual del dinero por artículo en el año 2016

### **APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL SISTEMA ABC:**

Paso 1: Tabular ítems en orden descendente del uso anual del dinero por artículo (*ver Tabla 2*). El uso anual del dinero es la multiplicación del costo unitario (C) y el número anual de unidades usadas (U).

Tabla 2. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC

#	UPC	C	U	YDT 2016	ABC
1	7501489209719	26561.88	159	4,223,338.13	A
2	7501489209695	24686.88	133	3,283,354.38	A
3	7501489209767	22499.38	144	3,239,910.00	A
4	7501489209671	26249.38	111	2,913,680.63	A
5	7501489209791	23436.88	123	2,882,735.63	A
6	7501489213071	14374.38	194	2,788,628.75	A
7	7501489209743	26561.88	80	2,124,950.00	A
8	7501489214092	8124.38	190	1,543,631.25	A
9	7501489213057	5624.38	191	1,074,255.63	A
10	7501489209722	5936.88	172	1,021,142.50	A
11	7501489209494	5624.38	161	905,524.38	A
12	7501489209067	6249.38	135	843,665.63	A
13	7501489215242	9999.38	81	809,949.38	A
14	7501489215297	3749.38	185	693,634.38	B
15	7501489215013	3186.88	185	589,571.88	B
16	7501489209814	10061.88	49	493,031.88	B
17	7501489209586	3124.38	147	459,283.13	B
18	7501489209043	4374.38	101	441,811.88	B
19	7501489215235	6874.38	64	439,960.00	B
20	7501489215341	4374.38	94	411,191.25	B
21	7501489215310	10061.88	40	402,475.00	B
22	7501489215334	2499.38	155	387,403.13	B
23	7501489209463	4999.38	76	379,952.50	B
24	7501489214061	3499.38	103	360,435.63	B
25	7501489209821	4811.88	71	341,643.13	B
26	7501489215327	2499.38	136	339,915.00	B
27	7501489215051	2874.38	117	336,301.88	B
28	7501489213200	5311.88	63	334,648.13	B
29	7501489214078	4749.38	70	332,456.25	B
30	7501489214054	1624.38	198	321,626.25	B
31	7501489209265	3124.38	96	299,940.00	C
32	7501489213170	1436.88	190	273,006.25	C
33	7501489213187	2311.88	108	249,682.50	C
34	7501489213064	7186.88	34	244,353.75	C
35	7501489215228	2686.88	87	233,758.13	C
36	7501489209586	1186.88	174	206,516.25	C
37	7501489209845	3936.88	52	204,717.50	C
38	7501489209609	1186.88	156	185,152.50	C
39	750148920923	936.88	192	179,880.00	C
40	7501489209654	3749.38	47	176,220.63	C
41	7501489209425	1561.88	109	170,244.38	C
42	7501489209838	1061.88	152	161,405.00	C
43	7501489209609	936.88	167	156,458.13	C
44	7501489215037	749.38	196	146,877.50	C
45	7501489213040	1561.88	87	135,883.13	C
46	7501489215297	686.88	173	118,829.38	C
47	7501489209647	874.38	135	118,040.63	C
48	7501489215303	749.38	137	102,664.38	C
49	7501489215020	530.63	191	101,349.38	C
50	7501489209647	624.38	153	95,529.38	C
51	7501489209593	811.88	110	89,306.25	C
52	7501489209630	811.88	109	88,494.38	C
53	7501489209593	624.38	138	86,163.75	C
54	7501489215211	1686.88	49	82,656.88	C
55	7501489209623	624.38	129	80,544.38	C
56	7501489209630	811.88	92	74,692.50	C
57	7501489214092	405.63	183	74,229.38	C
58	7501489209739	624.38	113	70,554.38	C
59	7501489209616	624.38	108	67,432.50	C
60	7501489213163	461.88	126	58,196.25	C
61	7501489215044	1436.88	32	45,980.00	C
62	7501489209616	811.88	44	35,722.50	C
63	7501489209623	249.38	114	28,428.75	C
64	7501489209616	811.88	34	27,603.75	C
65	7501489209654	874.38	30	26,231.25	C
66	7501489213194	686.88	35	24,040.63	C
67	7501489209746	561.88	32	17,980.00	C
68	7501489209647	174.38	86	14,996.25	C
69	7501489214085	311.88	46	14,346.25	C
<b>TOTAL</b>				<b>39,288,216.25</b>	



Paso 2: Evaluar ítems acumulando la actividad comenzando al principio de la lista y acumulando las actividades por artículo hacia abajo.

Tabla 3. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentaje de participación

GRUPO	Suma de YDT 2016	%ABC vs YDT 2016	GRUPO	Suma de YDT 2016	%ABC vs YDT 2016	GRUPO	Suma de YDT 2016	%ABC vs YDT 2016
A	27,654,766.25	70%	B	7,065,341.25	18%	C	4,568,108.75	12%
7501489209067	843,665.63	2.15%	7501489209043	441,811.88	1.12%	750148920923	179,880.00	0.46%
7501489209494	905,524.38	2.30%	7501489209463	379,952.50	0.97%	7501489209265	299,940.00	0.76%
7501489209671	2,913,680.63	7.42%	7501489209586	459,283.13	1.17%	7501489209425	170,244.38	0.43%
7501489209695	3,283,354.38	8.36%	7501489209814	493,031.88	1.25%	7501489209586	206,516.25	0.53%
7501489209719	4,223,338.13	10.75%	7501489209821	341,643.13	0.87%	7501489209593	175,470.00	0.45%
7501489209722	1,021,142.50	2.60%	7501489213200	334,648.13	0.85%	7501489209609	341,610.63	0.87%
7501489209743	2,124,950.00	5.41%	7501489214054	321,626.25	0.82%	7501489209616	130,758.75	0.33%
7501489209767	3,239,910.00	8.25%	7501489214061	360,435.63	0.92%	7501489209623	108,973.13	0.28%
7501489209791	2,882,735.63	7.34%	7501489214078	332,456.25	0.85%	7501489209630	163,186.88	0.42%
7501489213057	1,074,255.63	2.73%	7501489215013	589,571.88	1.50%	7501489209647	228,566.25	0.58%
7501489213071	2,788,628.75	7.10%	7501489215051	336,301.88	0.86%	7501489209654	202,451.88	0.52%
7501489214092	1,543,631.25	3.93%	7501489215235	439,960.00	1.12%	7501489209739	70,554.38	0.18%
7501489215242	809,949.38	2.06%	7501489215297	693,634.38	1.77%	7501489209746	17,980.00	0.05%
			7501489215310	402,475.00	1.02%	7501489209838	161,405.00	0.41%
			7501489215327	339,915.00	0.87%	7501489209845	204,717.50	0.52%
			7501489215334	387,403.13	0.99%	7501489213040	135,883.13	0.35%
			7501489215341	411,191.25	1.05%	7501489213064	244,353.75	0.62%
						7501489213163	58,196.25	0.15%
						7501489213170	273,006.25	0.69%
						7501489213187	249,682.50	0.64%
						7501489213194	24,040.63	0.06%
						7501489214085	14,346.25	0.04%
						7501489214092	74,229.38	0.19%
						7501489215020	101,349.38	0.26%
						7501489215037	146,877.50	0.37%
						7501489215044	45,980.00	0.12%
						7501489215211	82,656.88	0.21%
						7501489215228	233,758.13	0.59%
						7501489215297	118,829.38	0.30%
						7501489215303	102,664.38	0.26%
<b>TOTAL NEGOCIO</b>							<b>39,288,216.25</b>	

Paso 3: Se trabaja hacia abajo y se calcula el porcentaje acumulado de artículos e inversión que representa basado en el número total de artículos (*ver Tabla 4*).

Paso 4: Graficar la curva ABC del porcentaje acumulado del uso del dinero como una función del porcentaje acumulado de artículos (*ver Figura 4*).

Es importante enfatizar en que el costo unitario no es razón para colocar un artículo en el grupo A. Un artículo de bajo costo con un alto uso anual se puede clasificar como artículo A y viceversa.

Este análisis muestra la manera en que el principio de Pareto ayuda a asignar la rotación anual por el costo de ítem asociado. El grupo A, que representa la mayor parte de la inversión en inventario, tiene un control estrecho. Los artículos del grupo C obtienen poca atención administrativa, no valen el esfuerzo más no se deben perder de vista para evitar acumular el almacén con estos productos.

Tabla 4. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentajes acumulados de C, U, YTD

UPC	C	% C	%Acum C	U	%U	%Acum U	YDT 2016	%YTD	%Acum YDT
7501489209719	26561.88	0.0793	0.9207	159	0.01994	0.631051	4223338.13	0.10750	1.00000
7501489209695	24686.88	0.0737	0.7631	133	0.016679	0.411964	3283354.38	0.08357	0.89250
7501489209767	22499.38	0.0671	0.6195	144	0.018059	0.515425	3239910.00	0.08247	0.80893
7501489209671	26249.38	0.0783	0.8415	111	0.01392	0.30474	2913680.63	0.07416	0.72647
7501489209791	23436.88	0.0699	0.6895	123	0.015425	0.363306	2882735.63	0.07337	0.65231
7501489213071	14374.38	0.0429	0.5524	194	0.024329	0.950589	2788628.75	0.07098	0.57893
7501489209743	26561.88	0.0793	1.0000	80	0.010033	0.118886	2124950.00	0.05409	0.50795
7501489214092	8124.38	0.0242	0.4196	190	0.023827	0.854276	1543631.25	0.03929	0.45387
7501489213057	5624.38	0.0168	0.3002	191	0.023953	0.902182	1074255.63	0.02734	0.41458
7501489209722	5936.88	0.0177	0.3347	172	0.02157	0.693755	1021142.50	0.02599	0.38723
7501489209494	5624.38	0.0168	0.3170	161	0.020191	0.651242	905524.38	0.02305	0.36124
7501489209067	6249.38	0.0186	0.3534	135	0.01693	0.445824	843665.63	0.02147	0.33819
7501489215242	9999.38	0.0298	0.4494	81	0.010158	0.129044	809949.38	0.02062	0.31672
7501489215297	3749.38	0.0112	0.1751	185	0.0232	0.806622	693634.38	0.01766	0.29611
7501489215013	3186.88	0.0095	0.1535	185	0.0232	0.783421	589571.88	0.01501	0.27845
7501489209814	10061.88	0.0300	0.4795	49	0.006145	0.059192	493031.88	0.01255	0.26344
7501489209586	3124.38	0.0093	0.1346	147	0.018435	0.53386	459283.13	0.01169	0.25089
7501489209043	4374.38	0.0131	0.2111	101	0.012666	0.209681	441811.88	0.01125	0.23920
7501489215235	6874.38	0.0205	0.3739	64	0.008026	0.08164	439960.00	0.01120	0.22796
7501489215341	4374.38	0.0131	0.2241	94	0.011788	0.184976	411191.25	0.01047	0.21676
7501489215310	10061.88	0.0300	0.5095	40	0.005016	0.029722	402475.00	0.01024	0.20630
7501489215334	2499.38	0.0075	0.1012	155	0.019438	0.591548	387403.13	0.00986	0.19605
7501489209463	4999.38	0.0149	0.2676	76	0.009531	0.108854	379952.50	0.00967	0.18619
7501489214061	3499.38	0.0104	0.1639	103	0.012917	0.222598	360435.63	0.00917	0.17652
7501489209821	4811.88	0.0144	0.2527	71	0.008904	0.099323	341643.13	0.00870	0.16735
7501489215327	2499.38	0.0075	0.1087	136	0.017055	0.462879	339915.00	0.00865	0.15865
7501489215251	2874.38	0.0086	0.1253	117	0.014673	0.347881	336301.88	0.00856	0.15000
7501489213200	5311.88	0.0159	0.2834	63	0.007901	0.073614	334648.13	0.00852	0.14144
7501489214078	4749.38	0.0142	0.2383	70	0.008779	0.090419	332456.25	0.00846	0.13292
7501489214054	1624.38	0.0048	0.0819	198	0.024831	1	321626.25	0.00819	0.12446
7501489209265	3124.38	0.0093	0.1440	96	0.012039	0.197015	299940.00	0.00763	0.11627
7501489213170	1436.88	0.0043	0.0634	190	0.023827	0.830449	273006.25	0.00695	0.10864
7501489213187	2311.88	0.0069	0.0938	108	0.013544	0.249686	249682.50	0.00636	0.10169
7501489213064	7186.88	0.0214	0.3953	34	0.004264	0.020316	244353.75	0.00622	0.09533
7501489215228	2686.88	0.0080	0.1167	87	0.01091	0.16165	233758.13	0.00595	0.08911
7501489209586	1186.88	0.0035	0.0556	174	0.021821	0.737271	206516.25	0.00526	0.08316
7501489209845	3936.88	0.0117	0.1980	52	0.006521	0.065714	204717.50	0.00521	0.07791
7501489209609	1186.88	0.0035	0.0591	156	0.019564	0.611111	185152.50	0.00471	0.07270
750148920923	936.88	0.0028	0.0461	192	0.024078	0.92626	179880.00	0.00458	0.06798
7501489209654	3749.38	0.0112	0.1863	47	0.005894	0.046902	176220.63	0.00449	0.06341
7501489209425	1561.88	0.0047	0.0723	109	0.013669	0.277025	170244.38	0.00433	0.05892
7501489209838	1061.88	0.0032	0.0520	152	0.019062	0.552922	161405.00	0.00411	0.05459
7501489209609	936.88	0.0028	0.0489	167	0.020943	0.672185	156458.13	0.00398	0.05048
7501489215037	749.38	0.0022	0.0237	196	0.02458	0.975169	146877.50	0.00374	0.04650
7501489213040	1561.88	0.0047	0.0770	87	0.01091	0.15074	135883.13	0.00346	0.04276
7501489215297	686.88	0.0020	0.0194	173	0.021696	0.71545	118829.38	0.00302	0.03930
7501489209647	874.38	0.0026	0.0407	135	0.01693	0.428894	118040.63	0.00300	0.03628
7501489215303	749.38	0.0022	0.0259	137	0.017181	0.48006	102664.38	0.00261	0.03327
7501489215020	530.63	0.0016	0.0064	191	0.023953	0.878229	101349.38	0.00258	0.03066
7501489209647	624.38	0.0019	0.0099	153	0.019187	0.572109	95529.38	0.00243	0.02808
7501489209593	811.88	0.0024	0.0284	110	0.013795	0.29082	89306.25	0.00227	0.02565
7501489209630	811.88	0.0024	0.0308	109	0.013669	0.263356	88494.38	0.00225	0.02337
7501489209593	624.38	0.0019	0.0118	138	0.017306	0.497366	86163.75	0.00219	0.02112
7501489215211	1686.88	0.0050	0.0869	49	0.006145	0.053047	82656.88	0.00210	0.01893
7501489209623	624.38	0.0019	0.0136	129	0.016178	0.395285	80544.38	0.00205	0.01682
7501489209630	811.88	0.0024	0.0332	92	0.011537	0.173188	74692.50	0.00190	0.01477
7501489214092	405.63	0.0012	0.0034	183	0.02295	0.760221	74229.38	0.00189	0.01287
7501489209739	624.38	0.0019	0.0155	113	0.014171	0.318911	70554.38	0.00180	0.01098
7501489209616	624.38	0.0019	0.0174	108	0.013544	0.236142	67432.50	0.00172	0.00919
7501489213163	461.88	0.0014	0.0048	126	0.015801	0.379107	58196.25	0.00148	0.00747
7501489215044	1436.88	0.0043	0.0677	32	0.004013	0.011788	45980.00	0.00117	0.00599
7501489209616	811.88	0.0024	0.0356	44	0.005518	0.03524	35722.50	0.00091	0.00482
7501489209623	249.38	0.0007	0.0013	114	0.014296	0.333208	28428.75	0.00072	0.00391
7501489209616	811.88	0.0024	0.0380	34	0.004264	0.016052	27603.75	0.00070	0.00319
7501489209654	874.38	0.0026	0.0433	30	0.003762	0.003762	26231.25	0.00067	0.00248
7501489213194	686.88	0.0020	0.0215	35	0.004389	0.024705	24040.63	0.00061	0.00182
7501489209746	561.88	0.0017	0.0080	32	0.004013	0.007775	17980.00	0.00046	0.00120
7501489209647	174.38	0.0005	0.0005	86	0.010785	0.139829	14996.25	0.00038	0.00075
7501489214085	311.88	0.0009	0.0022	46	0.005769	0.041008	14346.25	0.00037	0.00037
<b>TOTALES</b>	<b>335094.38</b>			<b>7974</b>			<b>39288216.25</b>		

## RESULTADOS AL APLICAR METODOLOGÍA ABC

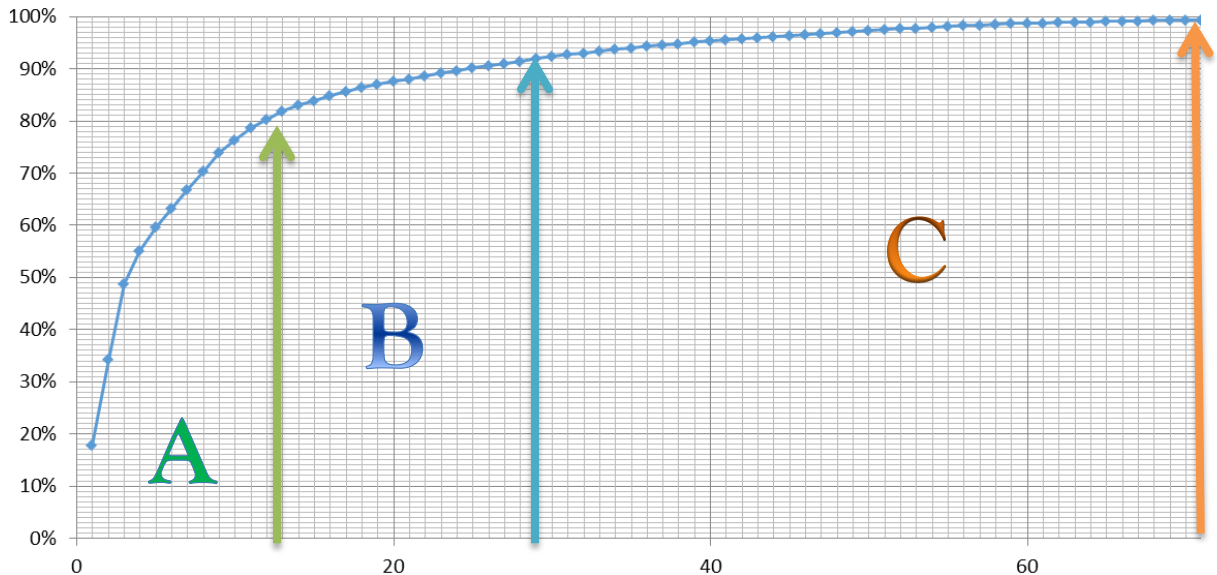


Figura 4. Gráfico de ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentaje de participación acumulada

- Grupo A: Corresponde a los primeros 13 ítems (19 % principal) representan el 70 % de las ganancias.
- Grupo B: Corresponde a los siguientes 17 ítems (siguiente 25 %) representan el 18 % de las ganancias.
- Grupo C: Corresponde a los últimos 39 ítems (último 56 %) representan el 12 % de las ganancias.

## ESTRATEGIAS RECOMENDADAS PARA LOS GRUPOS ABC

- ✓ Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y tener un estricto pronóstico para estos ítems.  
Los ejecutivos de cuenta deben priorizar estos ítems y evitar las situaciones de faltas de existencias ya que son de alta demanda y proporcionan grandes utilidades que agregan competitividad a la empresa.
- ✓ Los artículos B gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.  
Las ventas de los artículos C se realizan con menos frecuencia. Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener solo 2 unidades disponibles, y realizar

una orden solo cuando se ha verificado la venta real, estos ítems pueden usarse mejor en los clientes E-commerce por la rotación que involucran.

Este método lleva a una situación de falta de existencias después de cada dos compras, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo de costes de inventario excesivos. Para los artículos C, la pregunta no es tanto ¿cuántas unidades almacenamos?, sino ¿debemos siquiera almacenar este artículo?

El fin es encontrar un equilibrio dentro de los picos y movimientos que representan un cambio para la Empresa que impacte en gran medida los costos arrastrados a cálculos de utilidades.

Este método va de la mano con la gestión estratégica para priorizar nuestros artículos dentro de la organización.

## APLICACIÓN DE PRONÓSTICO

Como se mencionó en el Capítulo II un pronóstico es esencial para la planeación y el control de nuestro inventario y obtener la mayor utilidad a un mínimo costo. El sistema de un pronóstico se ejemplifica en la **Figura 5**:

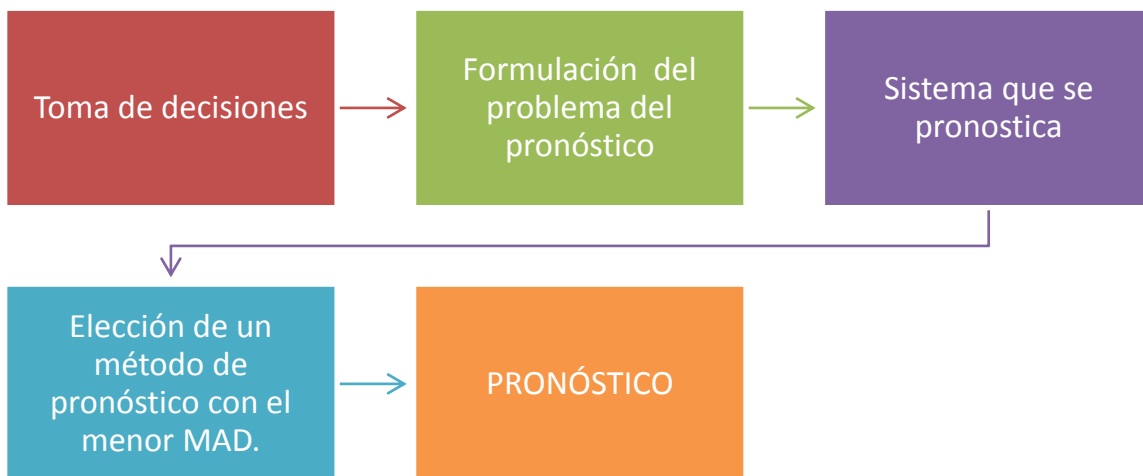


Figura 5. Sistema del pronóstico

## DETERMINACIÓN DEL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA

Haciendo un análisis de los requerimientos en la empresa, y que se cuenta con un histórico de ventas de los últimos 2 años de puede utilizar el enfoque cuantitativo ya que como ventajas vistas en el Capítulo III de éste informe, arroja datos detallados sobre la situación de los ítems analizados, con el objetivo de tener un mayor panorama sobre su comportamiento para una toma de decisión mejor argumentada de qué hacer con ellos y generar estrategias para su óptima evolución o si es necesario eliminarlos.

Utilizando la **Tabla 5** se demuestra que la mejor alternativa para la empresa es el enfoque cuantitativo:

Tabla 5. Enfoques de pronóstico de la demanda

Descripción	Enfoque cualitativo	Enfoque cuantitativo
<b>Aplicación</b>	Se utiliza cuando la situación es imprecisa y existen pocos o nulos datos históricos de los ítems.	Se utiliza cuando la situación es estable & existen datos históricos
<b>Consideraciones</b>	Involucra la intuición y la experiencia.	Involucra técnicas matemáticas, estadística y probabilidad.
<b>Técnicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Jurado de opinión ejecutiva</li><li>▪ Compuesto del departamento de ventas</li><li>▪ Método Delphi</li><li>▪ Encuesta del mercado de consumidores</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Modelos de series de tiempo.</li><li>▪ Modelos causales.</li></ul>

La determinación del pronóstico de la demanda lo realicé utilizando los pasos de la *página 15* de éste informe.

En el caso particular a evaluar usé los 69 ítems nacionales del grupo A, B y C en la metodología ABC para su movimiento, con el fin de establecer que tan recomendable es seguir almacenando ciertos ítems con muy poca rotación, impulsar a los del grupo B y seguir fortaleciendo a los del grupo A.

El marco de tiempo se pretende a corto plazo, y se utilizó el histórico de ventas mostrado para la metodología ABC.

Para el pronóstico se seleccionó el método del Promedio Móvil Ponderado que a continuación se detallará el argumento de selección.

## PROMEDIO MÓVIL PONDERADO

El Promedio móvil ponderado (PMP) es un método cuantitativo de series de tiempo.

Se seleccionó éste método porque la empresa presenta patrones de demanda aleatorios o nivelados y el PMP ayuda a eliminar el impacto de los ítems irregulares en históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente.

Éste método es ajustable dependiendo la ponderación que se aplique al ítem, para reflejar fluctuaciones con mayor exactitud asignando mayor peso a los datos más recientes, lo que significa que los datos más viejos son por lo general menos importantes.

Las ponderaciones (pesos) se basan en la intuición y están entre 0 y 1; deben sumar un total de 1.0.

Ecuación:

$$PMP = \frac{\alpha(valor1)+\beta(valor2)+\gamma(valor3)}{\alpha+\beta+\gamma} \text{ Donde } \alpha, \beta, \gamma \text{ son ponderaciones.}$$

Para fines prácticos se utilizó el porcentaje de ganancias que representa cada grupo obtenidos de la metodología ABC como ponderaciones, dado que se está tomando en cuenta el nivel de importancia por ítem, por lo tanto las ponderaciones quedaron de la siguiente forma:

$$\alpha: 0.10 \quad \beta: 0.20 \quad \gamma: 0.70$$

Los artículos mejor vendidos se encuentran en el grupo A del ABC, en un Top 7 son:

Tabla 6. Top 7 artículos mejor vendidos

Artículo	Suma de YDT 2016	TOP	%ABC vs YDT 2016
7501489209671	2,913,680.63	4	7.4162%
7501489209695	3,283,354.38	2	8.3571%
7501489209719	4,223,338.13	1	10.7496%
7501489209743	2,124,950.00	7	5.4086%
7501489209767	3,239,910.00	3	8.2465%
7501489209791	2,882,735.63	5	7.3374%
7501489213071	2,788,628.75	6	7.0979%

Siendo el número 1 de la compañía el artículo con UPC: 7501489209719

Los artículos peor vendidos son los siguientes 5:

Tabla 7. Top 5 artículos peor vendidos

Artículo	Suma de YDT 2016	%ABC vs YDT 2016
7501489209746	17,980.00	0.0458%
7501489213163	58,196.25	0.1481%
7501489213194	24,040.63	0.0612%
7501489214085	14,346.25	0.0365%
7501489215044	45,980.00	0.1170%

El peor de todos, puesto que genera costos extras por almacenamiento es el artículo con UPC 7501489214085.

A continuación se presenta un gráfico con las ventas del 2016 acumuladas:

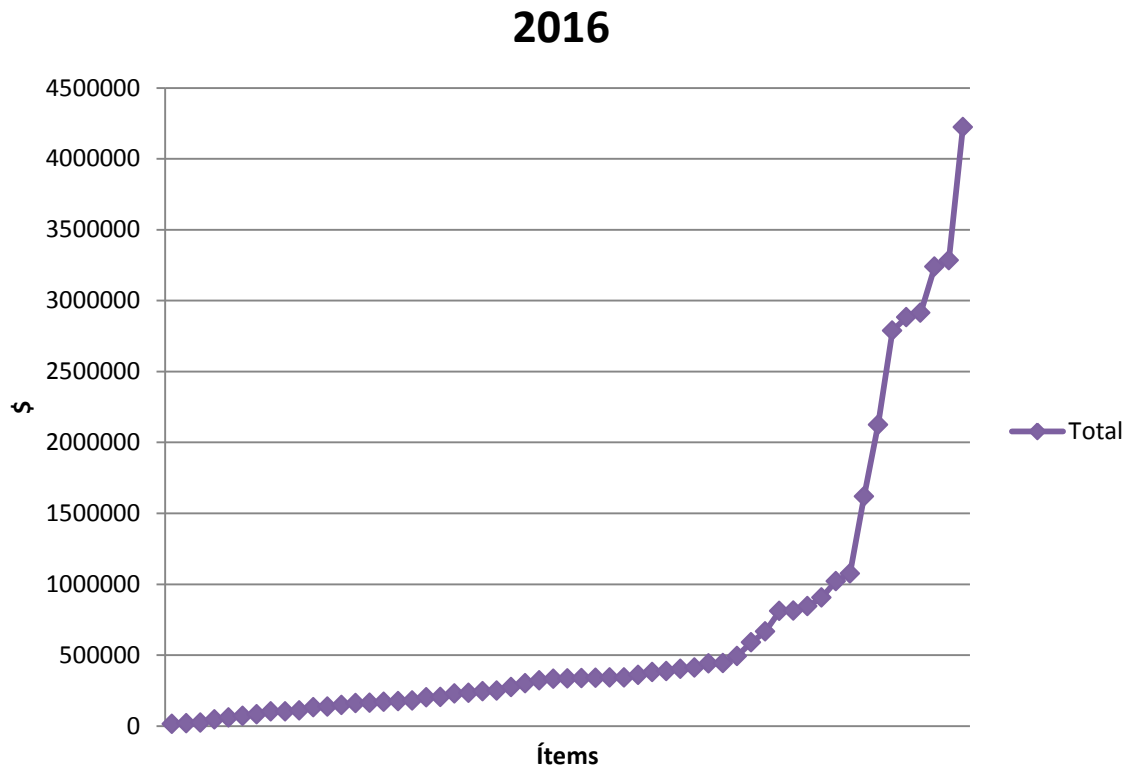


Figura 6. Gráfico de ítems (ventas acumuladas en 2016)

Tabla 8. Ejemplo de aplicación en la empresa del Pronóstico de Promedio Móvil Ponderado para un determinado ítem.

PM= Pomedio Móvil

PMP= Promedio Móvil Ponderado

Vacum = venta  
acumulada

MAD= desviación absoluta media= abs( demanda real - pronóstico, dividido sobre el # pronósticos).

PONDERACIONES	
$\alpha$ =	0.1
$\beta$ =	0.2
$\gamma$ =	0.7

Suma= 1

Año	Mes	Demanda	%U	%Acum U	Vacum	PM(n=3)	PMP	Error abs	MAD
2011	1	46	0.0058	0.0410	14346.25				
2011	2	86	0.0108	0.1398	14996.25				
2011	3	32	0.0040	0.0078	17980.00				
2011	4	35	0.0044	0.0247	24040.63	55	53	18	18.00
2011	5	30	0.0038	0.0038	26231.25	51	70	40	20.00
2011	6	34	0.0043	0.0161	27603.75	32	32	2	0.67
2011	7	114	0.0143	0.3332	28428.75	33	34	80	20.00
2011	8	44	0.0055	0.0352	35722.50	59	39	5	1.00
2011	9	32	0.0040	0.0118	45980.00	64	51	19	3.17
2011	10	126	0.0158	0.3791	58196.25	63	92	34	4.86
2011	11	108	0.0135	0.2361	67432.50	67	50	58	7.25
2011	12	113	0.0142	0.3189	70554.38	89	58	55	6.11
<b>TOTAL=</b>		<b>800</b>					<b>Prom=</b>	<b>34.6</b>	<b>9.01</b>
2012	1	183	0.0229	0.7602	74229.38	116	121	62	6.20
2012	2	92	0.0115	0.1732	74692.50	301	117	25	2.27
2012	3	129	0.0162	0.3953	80544.38	297	125	4	0.33
2012	4	49	0.0061	0.0530	82656.88	135	159	110	8.46
2012	5	138	0.0173	0.4974	86163.75	90	95	43	3.07
2012	6	109	0.0137	0.2634	88494.38	105	114	5	0.33
2012	7	110	0.0138	0.2908	89306.25	99	73	37	2.31
2012	8	153	0.0192	0.5721	95529.38	119	129	24	1.41
2012	9	191	0.0240	0.8782	101349.38	124	114	77	4.28
2012	10	137	0.0172	0.4801	102664.38	151	127	10	0.53
2012	11	135	0.0169	0.4289	118040.63	160	159	24	1.20
2012	12	173	0.0217	0.7155	118829.38	154	175	2	0.10
<b>TOTAL=</b>		<b>1599</b>					<b>Prom=</b>	<b>35.3</b>	<b>2.54</b>
2013	1	87	0.0109	0.1507	135883.13	148	140	53	2.41
2013	2	196	0.0246	0.9752	146877.50	499	138	58	2.52
2013	3	167	0.0209	0.6722	156458.13	514	158	9	0.38
2013	4	152	0.0191	0.5529	161405.00	150	117	35	1.40
2013	5	109	0.0137	0.2770	170244.38	172	186	77	2.96
2013	6	47	0.0059	0.0469	176220.63	143	158	111	4.11
2013	7	192	0.0241	0.9263	179880.00	103	133	59	2.11
2013	8	156	0.0196	0.6111	185152.50	116	105	51	1.76
2013	9	52	0.0065	0.0657	204717.50	132	87	35	1.17



2013	10	174	0.0218	0.7373	206516.25	133	171	3	0.10
2013	11	87	0.0109	0.1617	233758.13	127	137	50	1.56
2013	12	34	0.0043	0.0203	244353.75	104	80	46	1.39
<b>TOTAL=</b>		<b>1453</b>					<b>Prom=</b>	<b>48.9</b>	<b>1.82</b>
2014	1	108	0.0135	0.2497	249682.50	98	143	35	1.03
2014	2	190	0.0238	0.8304	273006.25	421	79	111	3.17
2014	3	96	0.0120	0.1970	299940.00	446	64	32	0.89
2014	4	198	0.0248	1.0000	321626.25	131	123	75	2.03
2014	5	70	0.0088	0.0904	332456.25	161	172	102	2.68
2014	6	63	0.0079	0.0736	334648.13	121	114	51	1.31
2014	7	117	0.0147	0.3479	336301.88	110	159	42	1.05
2014	8	136	0.0171	0.4629	339915.00	83	73	63	1.54
2014	9	71	0.0089	0.0993	341643.13	105	81	10	0.24
2014	10	103	0.0129	0.2226	360435.63	108	116	13	0.30
2014	11	76	0.0095	0.1089	379952.50	103	120	44	1.00
2014	12	155	0.0194	0.5915	387403.13	83	78	77	1.71
<b>TOTAL=</b>		<b>1383</b>					<b>Prom=</b>	<b>54.6</b>	<b>1.41</b>
2015	1	40	0.0050	0.0297	402475.00	111	103	63	1.37
2015	2	94	0.0118	0.1850	411191.25	414	88	6	0.13
2015	3	64	0.0080	0.0816	439960.00	418	126	62	1.29
2015	4	101	0.0127	0.2097	441811.88	66	53	48	0.98
2015	5	147	0.0184	0.5339	459283.13	86	89	58	1.16
2015	6	49	0.0061	0.0592	493031.88	104	80	31	0.61
2015	7	185	0.0232	0.7834	589571.88	99	105	80	1.54
2015	8	185	0.0232	0.8066	693634.38	127	131	54	1.02
2015	9	81	0.0102	0.1290	809949.38	140	90	9	0.17
2015	10	135	0.0169	0.4458	843665.63	150	175	40	0.73
2015	11	161	0.0202	0.6512	905524.38	134	159	2	0.04
2015	12	172	0.0216	0.6938	1021142.50	126	100	72	1.26
<b>TOTAL=</b>		<b>1414</b>					<b>Prom=</b>	<b>43.8</b>	<b>0.86</b>
2016	1	191	0.0240	0.9022	1074255.63	156	144	47	0.81
2016	2	190	0.0238	0.8543	1543631.25	485	166	24	0.41
2016	3	80	0.0100	0.1189	2124950.00	492	178	98	1.63
2016	4	194	0.0243	0.9506	2788628.75	154	180	14	0.23
2016	5	123	0.0154	0.3633	2882735.63	155	168	45	0.73
2016	6	111	0.0139	0.3047	2913680.63	132	107	4	0.06
2016	7	144	0.0181	0.5154	3239910.00	143	172	28	0.44
2016	8	133	0.0167	0.4120	3283354.38	126	123	10	0.15
<b>2016</b>	<b>9</b>			<b>PRONÓSTICO DEL</b>		<b>129</b>	<b>120</b>		
				<b>MES</b>					
<b>TOTAL=</b>		<b>1166</b>					<b>Prom=</b>	<b>33.8</b>	<b>0.56</b>
							<b>Suma=</b>	<b>165.11</b>	
							<b>MAD total=</b>	<b>2.54</b>	

Lo marcado como MAD corresponde a la dispersión del error del pronóstico en unidades, por año se tiene cierta cantidad de unidades que faltaron manufacturar para poder satisfacer la demanda real de los clientes.

Al obtener el error al restar demanda real menos pronóstico obtenido, puede darse el caso de un número negativo o positivo, el primero significa que se vendió menos unidades de las manufacturadas, en el segundo caso faltó producir "x" unidades para satisfacer a nuestros clientes. Sin embargo se toma el error absoluto para MAD debido a que al usar errores positivos y negativos se pueden cancelar.

Para un pronóstico anual se utilizó lo siguiente:

Tabla 9. Pronóstico anual de la demanda en la empresa para un ítem

PONDERACIONES					
		$\alpha=$	0.1		
		$\beta=$	0.2		
		$\gamma=$	0.7		
		suma=	1		
Año	Demanda	PM(n=3)	PMP	Error	Error abs
2011	800	-	-	-	-
2012	1599	-	-	-	-
2013	1453	-	-	-	-
2014	1383	1284	1025	358	358
2015	1414	1478	1548	-134	134
2016	1166	1417	1435	-269	269
2017	1423	1321	1368	55	55
Suma=				10	816

**MAD= 116.57143**

Lo marcado en el 2017 corresponde a una demanda pronosticada para establecer un posible número de fabricación de "x" ítem y obtener una cifra más cercana a la realidad con el Promedio Móvil Ponderado.

Para éste caso, se pronostican 1368 unidades para éste artículo con Promedio Móvil Ponderado (PMP) y dichas unidades deberán tenerse en consideración para la satisfacción de clientes en ese año. Lo correspondiente a 1423 es una suposición utilizando regresión lineal, que puede dar errores mayores ya que no considera la estacionalidad y ponderación que utiliza PMP.

Éste es el formato empleado que con ayuda de Excel, obtenemos información más confiable respecto a la demanda de cada ítem o en su caso movimientos de cada cuenta clave.

Con la aplicación de éste modelo se puede obtener el número de unidades a producir tomando en cuenta la cantidad real que se tenga en almacén (inventarios).

La ecuación queda:

$$\# \text{ Unidades a producir} = \text{Pronóstico en unidades} - \text{Inventario de almacén}$$

### SUGERIDO DE COMPRA AL CLIENTE

Para la realización de sugeridos se necesita analizar diversos indicadores comerciales que al conglomerarlos en la ecuación:

$$\text{Sugerido (Su)} = (\text{ON HAND} - \text{ON ORDER}) - \text{Venta Mensual} - (u - w)$$

Donde  $u$  es tu stock ideal (sano) y  $w$  el alcance que tiene la empresa por cada ítem en las tiendas (o sucursales), del cliente.

Denominaré *Cliente 1* al que se le hizo el presente sugerido de acuerdo a la demanda e inventario actual del cliente y la empresa se estimaron las siguientes cantidades para generación de orden de compra del cliente:

Tabla 10. Sugerido para Cliente 1

SUGERIDO IDEAL			
EAN/UPC	SKU	Sugerido	INV
7501489215211	1039028863	81	62
7501489215228	1039028871	67	98
7501489215235	1039033140	29	99
7501489215242	1039033158	20	89
2050068506905	1028021417	29	11
7501489209654	1007314732	40	19
7501489213200	1024316790	70	69

Tabla 11. Datos y resultados de sugerido a cliente 1

Elaboración: 05.07.2016														0095 CD NACIONAL BIG TICKET		Sucursales				
LA EMPRESA	On Hand	On Order	In Process	In Transfer	Meses VTA	VTA Acum (2015-2016)	Vta. Acum 2016	VTA M	MDI	%P	Rank	Segmento	Estado	On Hand	On Order	On Hand	On Order	Alcance	Sugerido	INV
7501489209586	314	0	0	0	18	347	199	19	16.3	6.7%		Discos	Activo	0	0	314	0	79	20	0
7501489209593	293	0	0	0	18	414	218	23	12.7	8.0%	4	Discos	Activo	0	0	293	0	75	28	0
7501489209609	147	0	0	0	18	293	151	16	9.0	5.6%		Discos	Activo	0	0	147	0	66	30	0
7501489209630	4				18	82	10	5	0.9	1.6%		Barras	Activo	0	0	4	0	5	80	0
7501489209654	48	0		0	18	121	43	7	7.1	2.3%		Rack	Activo	14	0	34	0	32	55	19
7501489213200	65	25		0	18	714	274	40	1.6	13.7%	1	Gimansio 2	Activo	42	25	23	0	19	76	69
7501489213217	14	40		0	18	389	138	22	0.6	7.5%		Gimansio 1	Activo	4	40	10	0	10	52	1
2050069784210	181	0	2	0	14	58	45	4	43.7	1.1%		Barras	Activo	0	0	181	0	62	22	0
2050068506882	164	0	0	0	14	98	77	7	23.4	1.9%		Barras	Activo	0	0	164	0	62	25	0
2050068506899	152	0	0	0	14	130	110	9	16.4	2.5%		Barras	Activo	0	0	152	0	61	28	0
2050068506905	150	0	0	2	14	119	96	9	17.6	2.3%		Barras	Activo	0	0	150	0	60	29	11
2050069786054	349	0	0	0	10	39	37	4	89.5	0.8%		Mancuernas	Activo	0	0	349	0	63	21	0
7501489215211	96	0	0	1	14	425	240	30	3.2	8.2%	3	Bancas	Activo	58	0	38	0	29	81	62
7501489215228	66	0	0	0	14	371	250	27	2.5	7.1%	2	Bancas	Activo	15	0	51	0	40	67	98
7501489215235	65	0	0	1	15	231	131	15	4.2	4.4%		Gimansio 1	Activo	25	0	40	0	33	29	99
7501489215242	75	0	0	1	15	325	170	22	3.5	6.3%		Gimansio 2	Activo	30	0	45	0	41	20	89
<b>TOTALES</b>	<b>2254</b>	<b>65</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>5193</b>	<b>2273</b>	<b>11</b>	<b>15.8</b>	<b>100%</b>				<b>198</b>	<b>65</b>	<b>2056</b>	<b>0</b>			

Indicadores:

- IRC - Inventario real en sucursales del cliente 1.
- IRE - Inventario real de la Empresa.
- Vacum - Ventas acumuladas en el año.
- Vprom - Venta promedio mensual anual.
- Im - Meses de inventario.
- Uso de metodología ABC y obtener porcentaje de participación por artículo.

Se hace mención del sugerido puesto que se corrobora que nuestro TOP 7 de artículos se encuentra en todas nuestras órdenes de compra de parte de nuestros clientes, y es necesario que nuestros ejecutivos de cuenta eviten a toda costa quedarse sin inventario para futuras ventas que se mantienen estables a lo largo del año.

PLANTILLAS GENERADAS (SUGERENCIAS PARA INFORMES)

- 📊 Informe de Ventas Brutas por canal:

En éste informe el director comercial y la gerencia comercial podrán determinar que canal necesita mayor fuerza de ventas para lograr cumplir con los objetivos y llegar a nuevas expectativas de crecimiento (*para mayor detalle ver Anexo III*)

✚ Base de datos para reportes de Sell in y Sell out :

Esta base la diseñe por la necesidad que tenía el director comercial de organizar nuevos productos y que al ser preceaderos era importante tener un gran control de los mismos; en esta base se puede destacar que contiene el inventario real versus las ventas por cada ítem, se puede seleccionar de forma semanal, mensual y anual dependiendo las necesidades de quien lo revise; tiene un semáforo que avisa el momento cuando se necesite hacer un nuevo resurtido.

Debido a la facilidad de manipulación de las plantillas propuestas, se espera su aplicación homogeneizada para cada cuenta de la empresa en el 2017 con la estructura mostrada en la **Figura 6.**

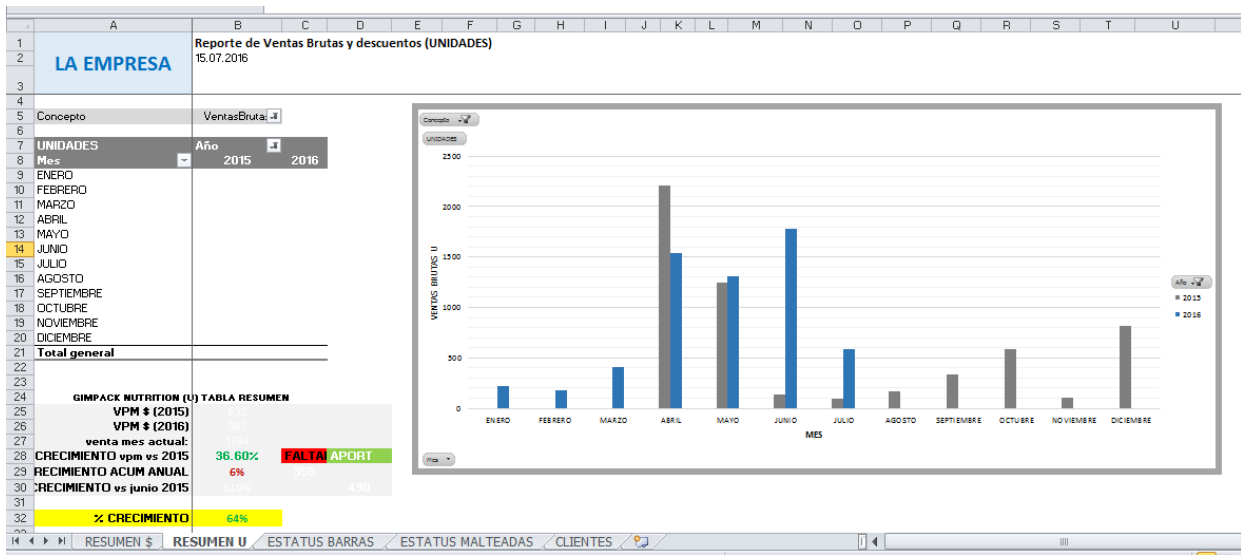


Figura 7. Plantilla por cuenta de clientes para análisis de históricos y comportamiento por ítem

## RESULTADOS

Las cuentas con mayor crecimiento de utilidades son las del canal *E-commerce*, sin embargo representan sólo el 30% de las utilidades netas de la empresa, en cambio el canal de *Departamentales y especializadas*, aportaron el 60% de la utilidad neta de las ventas de equipo, accesorios fitness y barras proteicas.

Para producción es muy importante conocer las ventas en unidades, con el fin de abastecer adecuadamente la demanda del mismo, evitar saturación en inventarios o minimizar el riesgo de falta de producto, se muestra a continuación la parte Top /Bottom (solo los mejores 10 y los peores 10 vendidos en unidades) de nuestros productos los cuales obtuvieron el siguiente orden: *(Para mayor detalle de todos los ítems en la empresa véase Anexo V)*.

Tabla 12. TOP 10 de productos mejor vendidos en unidades de la empresa.

UPC	U	%U	%Acum U	TOP
7501489214054	198	0.024831	1	1
7501489215037	196	0.02458	0.975169	2
7501489213071	194	0.024329	0.950589	3
750148920923	192	0.024078	0.92626	4
7501489213057	191	0.023953	0.902182	5
7501489215020	191	0.023953	0.878229	6
7501489214092	190	0.023827	0.854276	7
7501489213170	190	0.023827	0.830449	8
7501489215297	185	0.0232	0.806622	9
7501489215013	185	0.0232	0.783421	10



Tabla 13. BOTTOM 10 de productos peor vendidos en unidades de la empresa.

UPC	U	%U	%Acum U	BOTTOM
7501489209654	30	0.003762	0.003762	1
7501489209746	32	0.004013	0.007775	2
7501489215044	32	0.004013	0.011788	3
7501489209616	34	0.004264	0.016052	4
7501489213064	34	0.004264	0.020316	5
7501489213194	35	0.004389	0.024705	6
7501489215310	40	0.005016	0.029722	7
7501489209616	44	0.005518	0.03524	8
7501489214085	46	0.005769	0.041008	9
7501489209654	47	0.005894	0.046902	10



## % de ganancias netas en grupo ABC

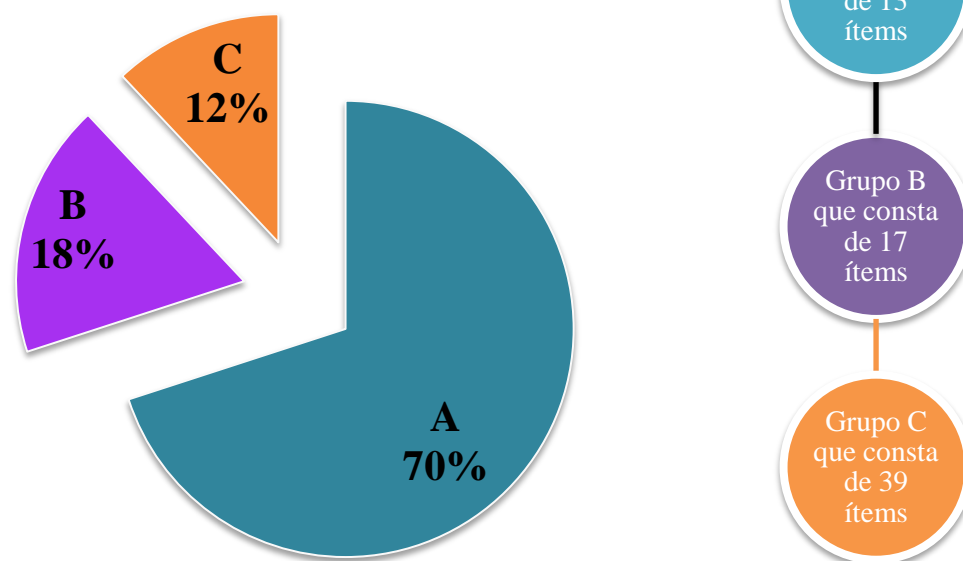


Figura 8. Gráfico circular con porcentaje de participación de los grupos ABC en las utilidades netas de la empresa

Dónde el Top 10 de mejores vendidos se encuentran en el grupo A, y los peores vendidos en los últimos puestos del grupo C. (*Para mayor detalle véase Tabla 3. Ítems Nacionales jerarquizados por ABC con porcentaje de participación, pág. 24 de éste informe*).

Se pretende eliminar cerca del 20% de los ítems del grupo C porque basándonos en los resultados obtenidos en la metodología ABC y asociándolos a los costos por mantener el inventario, la empresa se ve en la necesidad de evitar dichas pérdidas.

La meta es elevar utilidades y hasta ahora si se revisa *la Figura 6* de éste trabajo, se puede comprobar que las ventas se están incrementando considerablemente, debido a una mejor organización y manejo de la información de cada uno de nuestros valiosos clientes y la empresa.

El proyecto se sigue implementando y se mantiene en desarrollo, aplicando la metodología del ABC y el método de pronóstico de promedio móvil ponderado (PMP) facilitando la lectura de resultados a nuestros ejecutivos de cuenta.

Actualmente se están adaptando al cambio de forma considerable nuestros ejecutivos de cuenta, ya que la manipulación de plantillas por cuenta es sumamente sencilla para nuestros especialistas.

Las plantillas lograron el propósito de unificar las cuentas de tal manera que la información es más digerible y su interpretación propicia que altos mandos ejecuten planes y desarrollen estrategias en menor tiempo comparado con años anteriores.

Los pronósticos son ya considerados una herramienta clave para la planificación de la empresa ya se tiene una mayor noción de a dónde ir, adecuándonos a la filosofía organizacional de la misma, con el fin de llevar la calidad de nuestros productos y servicios a la máxima satisfacción de nuestros clientes.

## CONCLUSIONES

Se necesita la constante capacitación del personal ya que aún no se logra el mantener ciertos puestos estables, debido a que aún se tienen que fortalecer movimientos en áreas afines como Recursos Humanos para el proceso de selección más selectivo enfocándonos en profesionales con habilidades y los requerimientos necesarios para desempeñar ciertos puestos.

Se logró minimizar la problemática de los inventarios por medio de la gestión y uso de herramientas como la metodología ABC, y aplicación de pronósticos para ayudar a la producción a tener mayor control de la manufactura de los productos dentro de la empresa.

Se tiene una nueva estructura en la lectura de la información, de forma confiable y ordenada utilizando las plantillas que a su vez forman parte de los informes trimestrales de la compañía, dando una retroalimentación integral en pesos y piezas de las ventas y movimiento de productos por cuenta clave, teniendo una mejor visión y base para mantener o en su caso mejorar o eliminar ítems en catálogo actual, tener bases sólidas para el diseño de nuevos productos que puedan incluirse para siguientes catálogos y satisfacer la demanda actual de nuestros clientes.

Es urgente un cambio de estrategia en las ventas de canal *Autoservicios* ya que sólo se tiene una cuenta fuerte de las 4 manejadas, se necesita una junta para actualización de políticas en ambas partes.

Aún queda camino por recorrer para llevar la actualización de datos de cada cliente al formato propuesto, sin embargo los ejecutivos de cuenta tienen buena disposición al cambio. Estos cambios se tendrán en su totalidad para finales del año 2017 debido a que se carece de personal para migrar toda la información.



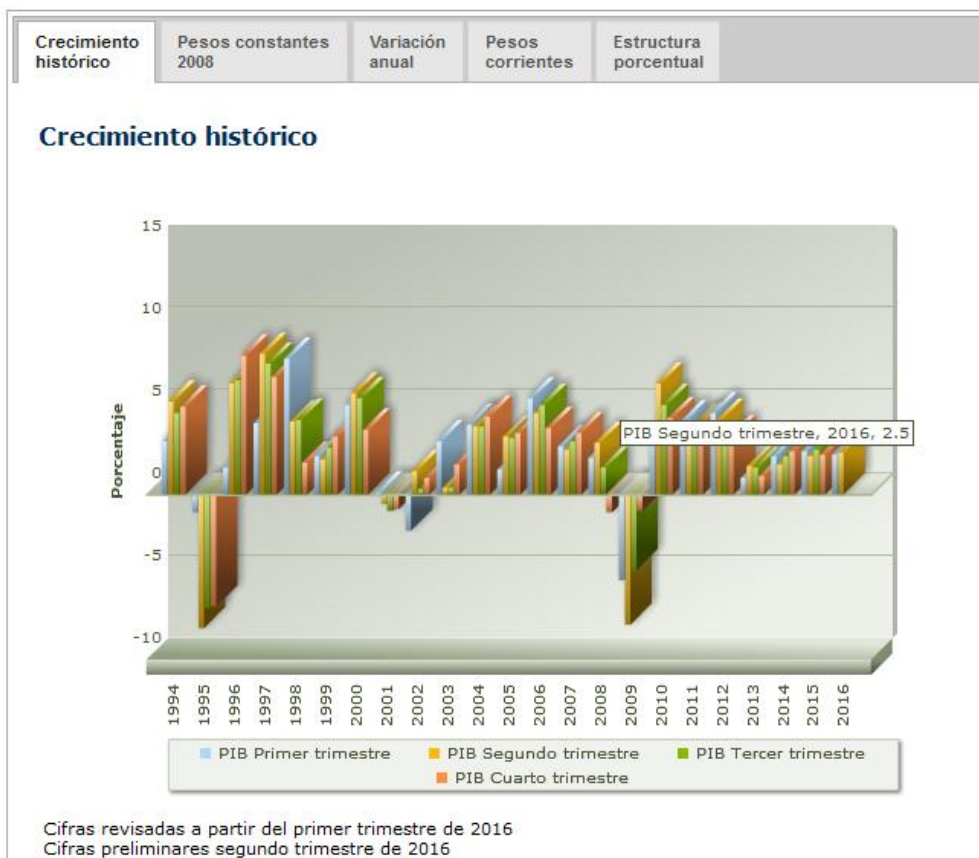
## ANEXOS

### ANEXO I “Informe trimestral del PIB (2do trimestre 2016) INEGI “

Producto Interno Bruto al segundo trimestre de 2016 Cifras desestacionalizadas por grupo de actividades económicas			
Concepto	Variación % respecto al trimestre anterior	Variación % respecto a igual trimestre de 2015	
<b>PIB Total</b>	-0.2	<b>1.5</b>	
Actividades Primarias	-0.3	3.9	
Actividades Secundarias	-1.5	-0.3	
Actividades Terciarias	0.1	2.4	

Fuente: INEGI.  
Cifras preliminares

#### Producto Interno Bruto Trimestral, cifras originales



Fuente: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/default.aspx>

## ANEXO II “Ítems nacionales utilizados para la aplicación de metodología ABC”.

Tabla 14. Detalle de ítems nacionales.

#	UPC	C	U	YDT 2016
1	7501489209838	1061.88	152	161405.00
2	7501489213040	1561.88	87	135883.13
3	7501489215211	1686.88	49	82656.88
4	7501489215228	2686.88	87	233758.13
5	7501489209845	3936.88	52	204717.50
6	7501489213057	5624.38	191	1074255.63
7	7501489215341	4374.38	94	411191.25
8	7501489209821	4811.88	71	341643.13
9	7501489213064	7186.88	34	244353.75
10	7501489215235	6874.38	64	439960.00
11	7501489213200	5311.88	63	334648.13
12	7501489215242	9999.38	81	809949.38
13	7501489209814	10061.88	49	493031.88
14	7501489213071	14374.38	194	2788628.75
15	7501489215297	3749.38	185	693634.38
16	7501489209586	3124.38	147	459283.13
17	7501489209593	624.38	138	86163.75
18	7501489209609	1186.88	156	185152.50
19	7501489209616	811.88	44	35722.50
20	750148920923	936.88	192	179880.00
21	7501489209630	811.88	109	88494.38
22	7501489209647	624.38	153	95529.38
23	7501489214092	8124.38	190	1543631.25
24	7501489209654	874.38	30	26231.25
25	7501489215020	530.63	191	101349.38
26	7501489213163	461.88	126	58196.25
27	7501489215303	749.38	137	102664.38
28	7501489215037	749.38	196	146877.50
29	7501489215310	10061.88	40	402475.00
30	7501489215044	1436.88	32	45980.00
31	7501489213170	1436.88	190	273006.25
32	7501489215327	2499.38	136	339915.00
33	7501489215051	2874.38	117	336301.88
34	7501489213187	2311.88	108	249682.50
35	7501489215013	3186.88	185	589571.88
36	7501489213194	686.88	35	24040.63
37	7501489214054	1624.38	198	321626.25
38	7501489214061	3499.38	103	360435.63
39	7501489214078	4749.38	70	332456.25
40	7501489214085	311.88	46	14346.25
41	7501489209586	1186.88	174	206516.25
42	7501489209593	811.88	110	89306.25
43	7501489209609	936.88	167	156458.13
44	7501489209616	811.88	34	27603.75
45	7501489209623	624.38	129	80544.38
46	7501489209630	811.88	92	74692.50
47	7501489209647	874.38	135	118040.63
48	7501489214092	405.63	183	74229.38
49	7501489209654	3749.38	47	176220.63
50	7501489215334	2499.38	155	387403.13
51	7501489215297	686.88	173	118829.38
52	7501489209043	4374.38	101	441811.88
53	7501489209067	6249.38	135	843665.63
54	7501489209265	3124.38	96	299940.00
55	7501489209425	1561.88	109	170244.38
56	7501489209463	4999.38	76	379952.50
57	7501489209494	5624.38	161	905524.38
58	7501489209722	5936.88	172	1021142.50
59	7501489209739	624.38	113	70554.38
60	7501489209746	561.88	32	17980.00
61	7501489209616	624.38	108	67432.50
62	7501489209623	249.38	114	28428.75
63	7501489209647	174.38	86	14996.25
64	7501489209671	26249.38	111	2913680.63
65	7501489209695	24686.88	133	3283354.38
66	7501489209719	26561.88	159	4223338.13
67	7501489209743	26561.88	80	2124950.00
68	7501489209767	22499.38	144	3239910.00
69	7501489209791	23436.88	123	2882735.63

# ANEXO III "Plantilla sugerida para informe de ventas brutas por canal"

LA EMPRESA		RESUMEN DE AVANCE POR CANAL (VENTAS BRUTAS)					
		01.07.2016 AL 15.07.2016					
Resumen de avance por CANAL Mensual							
Canal	Venta Bruta MES	Venta Bruta Objetivo	% AVANCE	Responsable	FALTANTE DEL MES	APORTANDO EXTRA AL MES	%Porcentaje de participación
Departamentales y especializadas			119.7%	Gerente comercial			65%
E-COMMERCE			102.6%	Varios			5%
Autoservicios			119.7%	Ejecutivo 3			30%
<b>TOTALES</b>			<b>118.9%</b>				
Resumen de avance por CANAL Cuartil							
Canal	Venta Bruta 3Q	3Q Objetivo	% AVANCE	Responsable	FALTANTE 2Q	APORTANDO EXTRA AL Q	%Porcentaje de participación
Departamentales y especializadas			45.1%	Gerente comercial			65%
E-COMMERCE			32.4%	Varios			5%
Autoservicios			40.3%	Ejecutivo 3			30%
<b>TOTALES</b>			<b>42.7%</b>				
Resumen de avance por CANAL Anual							
Canal	Venta Bruta 2016	2016 Objetivo	% AVANCE	Responsable	FALTANTE 2016	APORTANDO EXTRA AL AÑO	%Porcentaje de participación
Departamentales y especializadas			47%	Gerente comercial			69%
E-COMMERCE			58%	Varios			7%
Autoservicios			36%	Ejecutivo 3			25%
<b>TOTALES</b>			<b>44%</b>				
Resumen de avance total							
<b>TOTAL</b>	Venta Bruta Julio 2016	Venta Bruta 3Q	Venta Bruta 2016	Venta Bruta Objetivo Julio 2016	3Q OBJ	2016 OBJ	%Avance del mes
Todas las cuentas							FALTANTE DEL MES
							FALTANTE 3Q
							FALTANTE 2016
<p>AVANCE DEL MES (DÍAS HÁBILES): 52.4%</p> <p>AVANCE DEL Q (DÍAS HÁBILES): 16.7%</p> <p>AVANCE DEL AÑO (DÍAS HÁBILES): 53.3%</p>							

# ANEXO IV "Plantilla de base de datos para reportes de Sell in y Sell out"

**VENTAS BRUTAS / DEVOLUCIONES / DESCUENTOS POR SKU (UNIDADES)**

Concepto: VentasBrutas

Año: 2015 Mes: Julio

Artículo: Total 2015

Artículo: Total 2016

Artículo: Total 2017

Artículo: Total 2018

Artículo: Total 2019

Artículo: Total 2020

Artículo: Total 2021

Artículo: Total 2022

Artículo: Total 2023

Artículo: Total 2024

Artículo: Total 2025

Artículo: Total 2026

Artículo: Total 2027

Artículo: Total 2028

Artículo: Total 2029

Artículo: Total 2030

Artículo: Total 2031

Artículo: Total 2032

Artículo: Total 2033

Artículo: Total 2034

Artículo: Total 2035

Artículo: Total 2036

Artículo: Total 2037

Artículo: Total 2038

Artículo: Total 2039

Artículo: Total 2040

Artículo: Total 2041

Artículo: Total 2042

Artículo: Total 2043

Artículo: Total 2044

Artículo: Total 2045

Artículo: Total 2046

Artículo: Total 2047

Artículo: Total 2048

Artículo: Total 2049

Artículo: Total 2050

Artículo: Total 2051

Artículo: Total 2052

Artículo: Total 2053

Artículo: Total 2054

Artículo: Total 2055

Artículo: Total 2056

Artículo: Total 2057

Artículo: Total 2058

Artículo: Total 2059

Artículo: Total 2060

Artículo: Total 2061

Artículo: Total 2062

Artículo: Total 2063

Artículo: Total 2064

Artículo: Total 2065

Artículo: Total 2066

Artículo: Total 2067

Artículo: Total 2068

Artículo: Total 2069

Artículo: Total 2070

Artículo: Total 2071

Artículo: Total 2072

Artículo: Total 2073

Artículo: Total 2074

Artículo: Total 2075

Artículo: Total 2076

Artículo: Total 2077

Artículo: Total 2078

Artículo: Total 2079

Artículo: Total 2080

Artículo: Total 2081

Artículo: Total 2082

Artículo: Total 2083

Artículo: Total 2084

Artículo: Total 2085

Artículo: Total 2086

Artículo: Total 2087

Artículo: Total 2088

Artículo: Total 2089

Artículo: Total 2090

Artículo: Total 2091

Artículo: Total 2092

Artículo: Total 2093

Artículo: Total 2094

Artículo: Total 2095

Artículo: Total 2096

Artículo: Total 2097

Artículo: Total 2098

Artículo: Total 2099

Artículo: Total 2100

**VENTAS BRUTAS / DEVOLUCIONES / DESCUENTOS POR CLIENTE (UNIDADES)**

Concepto: VentasBrutas

Año: 2015

Artículo: Total 2015

Artículo: Total 2016

Artículo: Total 2017

Artículo: Total 2018

Artículo: Total 2019

Artículo: Total 2020

Artículo: Total 2021

Artículo: Total 2022

Artículo: Total 2023

Artículo: Total 2024

Artículo: Total 2025

Artículo: Total 2026

Artículo: Total 2027

Artículo: Total 2028

Artículo: Total 2029

Artículo: Total 2030

Artículo: Total 2031

Artículo: Total 2032

Artículo: Total 2033

Artículo: Total 2034

Artículo: Total 2035

Artículo: Total 2036

Artículo: Total 2037

Artículo: Total 2038

Artículo: Total 2039

Artículo: Total 2040

Artículo: Total 2041

Artículo: Total 2042

Artículo: Total 2043

Artículo: Total 2044

Artículo: Total 2045

Artículo: Total 2046

Artículo: Total 2047

Artículo: Total 2048

Artículo: Total 2049

Artículo: Total 2050

Artículo: Total 2051

Artículo: Total 2052

Artículo: Total 2053

Artículo: Total 2054

Artículo: Total 2055

Artículo: Total 2056

Artículo: Total 2057

Artículo: Total 2058

Artículo: Total 2059

Artículo: Total 2060

Artículo: Total 2061

Artículo: Total 2062

Artículo: Total 2063

Artículo: Total 2064

Artículo: Total 2065

Artículo: Total 2066

Artículo: Total 2067

Artículo: Total 2068

Artículo: Total 2069

Artículo: Total 2070

Artículo: Total 2071

Artículo: Total 2072

Artículo: Total 2073

Artículo: Total 2074

Artículo: Total 2075

Artículo: Total 2076

Artículo: Total 2077

Artículo: Total 2078

Artículo: Total 2079

Artículo: Total 2080

Artículo: Total 2081

Artículo: Total 2082

Artículo: Total 2083

Artículo: Total 2084

Artículo: Total 2085

Artículo: Total 2086

Artículo: Total 2087

Artículo: Total 2088

Artículo: Total 2089

Artículo: Total 2090

Artículo: Total 2091

Artículo: Total 2092

Artículo: Total 2093

Artículo: Total 2094

Artículo: Total 2095

Artículo: Total 2096

Artículo: Total 2097

Artículo: Total 2098

Artículo: Total 2099

Artículo: Total 2100

**ESTATUS SKU BARRAS QN**

15.07.2016

Artículo	Julio 2015	Agosto 2015	Septiembre 2015	Octubre 2015	Noviembre 2015	Diciembre 2015	Enero 2016	Febrero 2016	Marzo 2016	Abril 2016	Mayo 2016	Junio 2016	Julio 2016
Chocolate Chip Cookies & Cream - Box of 12	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	1100	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100	0	0	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	900	800	700	600	500	400	300	200	100	0	0	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	800	700	600	500	400	300	200	100	0	0	0	0	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	700	600	500	400	300	200	100	0	0	0	0	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	600	500	400	300	200	100	0	0	0	0	0	0	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	500	400	300	200	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	400	300	200	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	300	200	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	200	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
White Chocolate Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Double Chocolate Peanut Butter - Box of 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ANEXO V “Ventas 2016 de ítems Nacionales a detalle “

Tabla 15. Ventas en U y \$, Costos en U y \$, Acumulados en \$, U y % de ítems Nacionales

UPC	C	% C	%Acum C	U	%U	%Acum U	YDT 2016	%YTD	%Acum YDT
7501489209719	26561.88	0.0793	0.9207	159	0.01994	0.631051	4223338.13	0.10750	1.00000
7501489209695	24686.88	0.0737	0.7631	133	0.016679	0.411964	3283354.38	0.08357	0.89250
7501489209767	22499.38	0.0671	0.6195	144	0.018059	0.515425	3239910.00	0.08247	0.80893
7501489209671	26249.38	0.0783	0.8415	111	0.01392	0.30474	2913680.63	0.07416	0.72647
7501489209791	23436.88	0.0699	0.6895	123	0.015425	0.363306	2882735.63	0.07337	0.65231
7501489213071	14374.38	0.0429	0.5524	194	0.024329	0.950589	2788628.75	0.07098	0.57893
7501489209743	26561.88	0.0793	1.0000	80	0.010033	0.118886	2124950.00	0.05409	0.50795
7501489214092	8124.38	0.0242	0.4196	190	0.023827	0.854276	1543631.25	0.03929	0.45387
7501489213057	5624.38	0.0168	0.3002	191	0.023953	0.902182	1074255.63	0.02734	0.41458
7501489209722	5936.88	0.0177	0.3347	172	0.02157	0.693755	1021142.50	0.02599	0.38723
7501489209494	5624.38	0.0168	0.3170	161	0.020191	0.651242	905524.38	0.02305	0.36124
7501489209067	6249.38	0.0186	0.3534	135	0.01693	0.445824	843665.63	0.02147	0.33819
7501489215242	9999.38	0.0298	0.4494	81	0.010158	0.129044	809949.38	0.02062	0.31672
7501489215297	3749.38	0.0112	0.1751	185	0.0232	0.806622	693634.38	0.01766	0.29611
7501489215013	3186.88	0.0095	0.1535	185	0.0232	0.783421	589571.88	0.01501	0.27845
7501489209814	10061.88	0.0300	0.4795	49	0.006145	0.059192	493031.88	0.01255	0.26344
7501489209586	3124.38	0.0093	0.1346	147	0.018435	0.53386	459283.13	0.01169	0.25089
7501489209043	4374.38	0.0131	0.2111	101	0.012666	0.209681	441811.88	0.01125	0.23920
7501489215235	6874.38	0.0205	0.3739	64	0.008026	0.08164	439960.00	0.01120	0.22796
7501489215341	4374.38	0.0131	0.2241	94	0.011788	0.184976	411191.25	0.01047	0.21676
7501489215310	10061.88	0.0300	0.5095	40	0.005016	0.029722	402475.00	0.01024	0.20630
7501489215334	2499.38	0.0075	0.1012	155	0.019438	0.591548	387403.13	0.00986	0.19605
7501489209463	4999.38	0.0149	0.2676	76	0.009531	0.108854	379952.50	0.00967	0.18619
7501489214061	3499.38	0.0104	0.1639	103	0.012917	0.222598	360435.63	0.00917	0.17652
7501489209821	4811.88	0.0144	0.2527	71	0.008904	0.099323	341643.13	0.00870	0.16735
7501489215327	2499.38	0.0075	0.1087	136	0.017055	0.462879	339915.00	0.00865	0.15865
7501489215051	2874.38	0.0086	0.1253	117	0.014673	0.347881	336301.88	0.00856	0.15000
7501489213200	5311.88	0.0159	0.2834	63	0.007901	0.073614	334648.13	0.00852	0.14144
7501489214078	4749.38	0.0142	0.2383	70	0.008779	0.090419	332456.25	0.00846	0.13292
7501489214054	1624.38	0.0048	0.0819	198	0.024831	1	321626.25	0.00819	0.12446
7501489209265	3124.38	0.0093	0.1440	96	0.012039	0.197015	299940.00	0.00763	0.11627
7501489213170	1436.88	0.0043	0.0634	190	0.023827	0.830449	273006.25	0.00695	0.10864
7501489213187	2311.88	0.0069	0.0938	108	0.013544	0.249686	249682.50	0.00636	0.10169
7501489213064	7186.88	0.0214	0.3953	34	0.004264	0.020316	244353.75	0.00622	0.09533
7501489215228	2686.88	0.0080	0.1167	87	0.01091	0.16165	233758.13	0.00595	0.08911
7501489209586	1186.88	0.0035	0.0556	174	0.021821	0.737271	206516.25	0.00526	0.08316
7501489209845	3936.88	0.0117	0.1980	52	0.006521	0.065714	204717.50	0.00521	0.07791
7501489209609	1186.88	0.0035	0.0591	156	0.019564	0.611111	185152.50	0.00471	0.07270
750148920923	936.88	0.0028	0.0461	192	0.024078	0.92626	179880.00	0.00458	0.06798
7501489209654	3749.38	0.0112	0.1863	47	0.005894	0.046902	176220.63	0.00449	0.06341
7501489209425	1561.88	0.0047	0.0723	109	0.013669	0.277025	170244.38	0.00433	0.05892
7501489209838	1061.88	0.0032	0.0520	152	0.019062	0.552922	161405.00	0.00411	0.05459
7501489209609	936.88	0.0028	0.0489	167	0.020943	0.672185	156458.13	0.00398	0.05048
7501489215037	749.38	0.0022	0.0237	196	0.02458	0.975169	146877.50	0.00374	0.04650
7501489213040	1561.88	0.0047	0.0770	87	0.01091	0.15074	135883.13	0.00346	0.04276
7501489215297	686.88	0.0020	0.0194	173	0.021696	0.71545	118829.38	0.00302	0.03930
7501489209647	874.38	0.0026	0.0407	135	0.01693	0.428894	118040.63	0.00300	0.03628
7501489215303	749.38	0.0022	0.0259	137	0.017181	0.48006	102664.38	0.00261	0.03327
7501489215020	530.63	0.0016	0.0064	191	0.023953	0.878229	101349.38	0.00258	0.03066
7501489209647	624.38	0.0019	0.0099	153	0.019187	0.572109	95529.38	0.00243	0.02808
7501489209593	811.88	0.0024	0.0284	110	0.013795	0.29082	89306.25	0.00227	0.02565
7501489209630	811.88	0.0024	0.0308	109	0.013669	0.263356	88494.38	0.00225	0.02337
7501489209593	624.38	0.0019	0.0118	138	0.017306	0.497366	86163.75	0.00219	0.02112
7501489215211	1686.88	0.0050	0.0869	49	0.006145	0.053047	82656.88	0.00210	0.01893
7501489209623	624.38	0.0019	0.0136	129	0.016178	0.395285	80544.38	0.00205	0.01682
7501489209630	811.88	0.0024	0.0332	92	0.011537	0.173188	74692.50	0.00190	0.01477
7501489214092	405.63	0.0012	0.0034	183	0.02295	0.760221	74229.38	0.00189	0.01287
7501489209739	624.38	0.0019	0.0155	113	0.014171	0.318911	70554.38	0.00180	0.01098
7501489209616	624.38	0.0019	0.0174	108	0.013544	0.236142	67432.50	0.00172	0.00919
7501489213163	461.88	0.0014	0.0048	126	0.015801	0.379107	58196.25	0.00148	0.00747
7501489215044	1436.88	0.0043	0.0677	32	0.004013	0.011788	45980.00	0.00117	0.00599
7501489209616	811.88	0.0024	0.0356	44	0.005518	0.03524	35722.50	0.00091	0.00482
7501489209623	249.38	0.0007	0.0013	114	0.014296	0.333208	28428.75	0.00072	0.00391
7501489209616	811.88	0.0024	0.0380	34	0.004264	0.016052	27603.75	0.00070	0.00319
7501489209654	874.38	0.0026	0.0433	30	0.003762	0.003762	26231.25	0.00067	0.00248
7501489213194	686.88	0.0020	0.0215	35	0.004389	0.024705	24040.63	0.00061	0.00182
7501489209746	561.88	0.0017	0.0080	32	0.004013	0.007775	17980.00	0.00046	0.00120
7501489209647	174.38	0.0005	0.0005	86	0.010785	0.139829	14996.25	0.00038	0.00075
7501489214085	311.88	0.0009	0.0022	46	0.005769	0.041008	14346.25	0.00037	0.00037
<b>TOTALES</b>	<b>335094.38</b>			<b>7974</b>			<b>39288216.25</b>		

## REFERENCIAS

Sun Tzu, El arte de la guerra, Anaya Editores, México, 2007.

Anónimo, Calila e Dimna, Castalia, España, 1984.

Babbage, Charles, On the Economy of Machinery and Manufactures, R. Clay, Primer, Londres, 1832.

Cohén, S. S, y Zysman, J., Manufacturing Matters: the Myth of the Post Industrial Economy, Basic Books, Nueva York, 1987.

Copely, F. B., Frederick W. Taylor: Father of Scientific Management, vols. I y II, Harper & Row, Nueva York, 1923.

Diván, R. y Chakaborty, C, High Technology and International Competitiveness, Praeger, Nueva York, 1991.

Sipper, Daniel, Planeación y Control de la Producción, Mc Graw-Hill, México, 1998.

Goodstein, Leonard D. Ph. D, Planeación Estratégica Aplicada, Mc Graw-Hill, México, 1998.

Anónimo. Pronóstico de la demanda [Artículo en línea]. INSTITUTO PYME Web.

[Consultado el día 12 de septiembre de 2016]

<http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/416/Pron%C3%B3stico-de-la-demanda>

Eric Stellwagen, The Anatomy of a Forecast. The forecast pro (Blog) Web. [Consultado el día 13 de septiembre de 2016]. <https://theforecastpro.com/2014/04/23/the-anatomy-of-a-forecast/>

Eric Stellwagen, Forecasting 101: A Guide to Forecast Error Measurement Statistics and How to Use Them, The forecast pro (Blog) Web. [Consultado el día 13 de septiembre de 2016].

<http://www.forecastpro.com/Trends/forecasting101August2011.html>