

**HERRAMIENTA FUNCIONAL PARA DESARROLLO Y MANEJO DE UN  
MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

**JORGE IVÁN ARANGO LÓPEZ  
ENRIQUE JOSÉ HASBÚN ABUDINEN**

**TRABAJO DE GRADO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTÁ D.C., ENERO DE 2012**

**HERRAMIENTA FUNCIONAL PARA DESARROLLO Y MANEJO DE UN  
MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

**JORGE IVÁN ARANGO LÓPEZ  
ENRIQUE JOSÉ HASBÚN ABUDINEN**

**TRABAJO DE GRADO**

**TUTOR:  
LUIS ANTONIO DELGADO BARRIOS**

**ADMINISTRACIÓN EN LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTÁ D.C., ENERO DE 2011**

***Agradecemos la ejecución y desarrollo de esta tesis, en primer lugar a Dios por habernos dado la fortaleza espiritual durante este arduo proceso; a nuestros padres y familiares quienes con su apoyo nos brindaron la oportunidad de salir adelante; a la Universidad del Rosario que nos abrió las puertas del conocimiento teórico-práctico para desarrollar las habilidades necesarias para enfrentar el mundo profesional; al Dr. Álvaro José Ángel quien nos enamoró de la Logística y nos abrió los ojos al mundo real; a Luis Antonio Delgado Barrios, nuestro tutor, por guiarnos y acompañarnos durante el periodo investigativo de esta tesis.***

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PALABRAS CLAVES:</b> .....	<b>9</b>
<b>KEYWORDS:</b> .....	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO GESTIÓN DE INVENTARIOS, DEMANDA, MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y KEY PERFORMANCE INDICATORS</b> .....	<b>13</b>
<b>GESTIÓN DE INVENTARIOS</b> .....	<b>13</b>
¿Qué es un inventario?.....	13
Propósito de los inventarios .....	13
Para mantener la independencia en las operaciones. ....	14
Para mitigar la variación en la demanda del producto. ....	14
Permitir flexibilidad en las agendas de producción. ....	14
Mitigar la variación en el tiempo de entrega de las materias primas. ....	15
Para tener ventaja económica en los tamaños de la orden. ....	15
El flujo de los inventarios .....	15
Tipos De Inventario .....	16
Materias Primas .....	16
Producto En Proceso .....	17
Productos Terminados .....	17
<b>DEMANDA</b> .....	<b>18</b>
Demanda independiente.....	18
Demanda Dependiente .....	18
Tipos de Demanda .....	18
Determinística: .....	18
Probabilística: .....	19
Importancia de los Modelos .....	19
Modelos De Inventarios .....	19
Revisión Periódica .....	20
Revisión Continua.....	20
EOQ (Economic Order Quantity).....	20
Cantidad Óptima de Pedido .....	22
Los Niveles de Inventarios. ....	23
Inventarios en Servicios.....	23
<b>KEY PERFORMANCE INDICATORS</b> .....	<b>24</b>
Qué y Cómo? .....	24

Tipos de Indicadores .....	24
KRI's (Key Result Indicators) .....	24
RI's y PI's (Performance Indicators y Result Indicators).....	25
KPI's.....	25
<b>CAPITULO 2: Modelos de Pronóstico .....</b>	<b>27</b>
<b>¿Qué es un Pronóstico?.....</b>	<b>28</b>
Horizonte de tiempo seleccionado. ....	28
Promedio Simple.....	29
Promedio Móvil Ponderado .....	33
Suavizamiento Exponencial .....	35
Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5 .....	36
Suavización Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt.....	38
<b>MANUAL DE USO PARA MGI CON PUNTO DE REORDEN .....</b>	<b>46</b>
Inventarios .....	46
Lead Time .....	47
Lote Económico de Pedido (EOQ).....	47
Punto de Reorden.....	48
Cantidad a ordenar .....	49
<b>CAPITULO 4: KPI'S .....</b>	<b>51</b>
INVENTARIO PROMEDIO .....	51
ROTACIÓN.....	53
EXACTITUD DEL PRONÓSTICO.....	56
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>62</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Flujo de Inventarios .....	<b>16</b>
<b>Ilustración 2:</b> Modelo EDQ 1 .....	<b>21</b>
<b>Ilustración 3:</b> Cantidad Óptima de Pedido 1 .....	<b>22</b>
<b>Ilustración 4:</b> Tipos de Indicadores .....	<b>24</b>
<b>Ilustración 5:</b> Pronóstico Ejercicio Práctico-Promedio Simple .....	<b>30</b>
<b>Ilustración 6:</b> Ejercicio Práctico-Promedio móvil simple con $k=2$ .....	<b>32</b>
<b>Ilustración 7:</b> Ejercicio Práctico-Promedio móvil doble con $k=2$ .....	<b>33</b>
<b>Ilustración 8:</b> Ejercicio Práctico-Promedio Móvil Ponderado .....	<b>34</b>
<b>Ilustración 9:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial .....	<b>36</b>
<b>Ilustración 10:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5 .....	<b>37</b>
<b>Ilustración 11:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9 .....	<b>38</b>
<b>Ilustración 12:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt.....	<b>39</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Ejercicio Práctico-Promedio Simple.....	<b>30</b>
<b>Tabla 2:</b> Ejercicio Práctico-Promedio móvil simple con $k=2$ .....	<b>31</b>
<b>Tabla 3:</b> Ejercicio Práctico-Promedio móvil doble con $k=2$ .....	<b>32</b>
<b>Tabla 4:</b> Ejercicio Práctico-Promedio Móvil Ponderado.....	<b>34</b>
<b>Tabla 5:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial.....	<b>35</b>
<b>Tabla 6:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5 .....	<b>36</b>
<b>Tabla 7:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9 .....	<b>37</b>
<b>Tabla 8:</b> Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt .....	<b>39</b>
<b>Tabla 9:</b> Pronóstico Ref. 1 .....	<b>40</b>
<b>Tabla 10:</b> Pronóstico Ref. 2 .....	<b>41</b>
<b>Tabla 11:</b> Pronóstico Ref. 3.....	<b>41</b>
<b>Tabla 12:</b> Pronóstico Ref. 4.....	<b>42</b>
<b>Tabla 13:</b> Pronóstico Ref. 5.....	<b>42</b>
<b>Tabla 14:</b> Pronóstico Ref. 6.....	<b>43</b>
<b>Tabla 15:</b> Pronóstico Ref. 7.....	<b>43</b>
<b>Tabla 16:</b> Pronóstico Ref. 8.....	<b>44</b>
<b>Tabla 17:</b> Pronóstico Ref. 9.....	<b>44</b>
<b>Tabla 18:</b> Pronóstico Ref. 10.....	<b>45</b>
<b>Tabla 19:</b> Pronóstico Ref. 11 .....	<b>45</b>
<b>Tabla 20:</b> Inventario Disponible y en Tránsito. ....	<b>46</b>
<b>Tabla 21:</b> Lead Time .....	<b>47</b>
<b>Tabla 22:</b> Lote Económico de Pedido.....	<b>48</b>
<b>Tabla 23:</b> Punto de Reorden .....	<b>49</b>
<b>Tabla 24:</b> Cantidad a ordenar.....	<b>49</b>
<b>Tabla 25:</b> Cobertura Real .....	<b>50</b>

## LISTA DE ECUACIONES

<b><i>Ecuación 1: Cantidad Óptima de Pedido.....</i></b>	<b>22</b>
<b><i>Ecuación 2: Error Porcentual Medio Cuadrático.....</i></b>	<b>29</b>
<b><i>Ecuación 3: Promedio Simple.....</i></b>	<b>29</b>
<b><i>Ecuación 4: Promedio Móvil Simple y Doble .....</i></b>	<b>31</b>
<b><i>Ecuación 5: Promedio Movil Ponderado.....</i></b>	<b>33</b>
<b><i>Ecuación 6: Suavizamiento Exponencial.....</i></b>	<b>35</b>
<b><i>Ecuación 7: Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt.....</i></b>	<b>38</b>
<b><i>Ecuación 8: Lote Económico de Pedido .....</i></b>	<b>48</b>
<b><i>Ecuación 9: Inventario Promedio.....</i></b>	<b>51</b>
<b><i>Ecuación 10: Rotación.....</i></b>	<b>54</b>
<b><i>Ecuación 11: Exactitud del Pronóstico.....</i></b>	<b>56</b>

## **RESUMEN**

Esta tesis surge como una oportunidad de crear una herramienta de mejora en las empresas, para controlar los inventarios de la manera más adecuada. Debido a los desórdenes de los precios en el mercado, las promociones no planeadas, y la confrontación de pronósticos optimistas Vs. Pronósticos conservadores, se presenta un gran volumen de devoluciones, repercutiendo en el deterioro de la cartera y afectando directamente las metas estratégicas de las empresas.

Tras esta clara oportunidad de mejora, se toma la decisión de evaluar el modelo de pronóstico que arroje los valores más acertados para la planeación de la demanda. Por otro lado, se analizó el mejor modelo de inventarios con sus respectivos indicadores de control. Dando como resultado una herramienta parametrizada en Excel, que arroja datos de pronósticos de ventas más acertados y optimiza la gestión de los inventarios.

Esta herramienta contiene un modelo de gestión de inventarios de revisión continua, lo cual brinda información más acertada de la demanda que enfrenta la compañía, las ventas que puede generar, y los procesos que necesita planear para respaldar su actividad.

### **PALABRAS CLAVES:**

PLANEACIÓN AGREGADA, PRONÓSTICOS, VENTAS, DEVOLUCIONES, COSTOS, INVENTARIO, ANÁLISIS ABC, CEP (CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO), INDICADORES DE GESTIÓN, MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE REVISIÓN CONTÍNUA.

## **ABSTRACT**

This thesis emerges as an opportunity to create an improvement tool for the companies, for a better control of the stock due to disorders of the market prices, unplanned promotions, and the confrontation of optimistic forecasts vs. Conservative forecasts, which affects the portfolio of the company, generates a large volume of returns and directly affects the strategic goals companies.

After this clear opportunity of improvement, the decision is made to evaluate the forecasting model that yields the most accurate values for demand planning; on the other hand the best stock model was analyzed with their key performance indicators. Giving as a result a parameterized tool in Excel, that yields data more accurate of the sales forecasts and optimize stock management.

Therefore, this tool contains a management stock model of continuous review , providing more accurate information of demand that the company faces, the sales it can generate, and the processes needed to support its business plan.

### **KEYWORDS:**

AGGREGATE PLANNING, FORECASTING, SALES, RETURNS, COSTS, INVENTORY, ANALYSIS ABC, EOQ (economic order quantity), KEY PERFORMANCE INDICATORS, MANAGEMENT MODEL OF CONTINUOUS REVIEW INVENTORY.

## INTRODUCCIÓN

La gestión de inventarios es una práctica administrativa que ha adquirido renombre dentro de la gestión logística y la planeación estratégica, funcional y operativa de las empresas actuales, funcionando como elemento que permite asegurar el suministro de materias primas, productos en proceso o productos terminados en el momento adecuado a los procesos de producción o al cliente, toda vez que busca reducir al mínimo posible los niveles de existencias

La gestión de los inventarios en la mayoría de las empresas se hace con la mayor informalidad posible, sin seguir ciertos protocolos necesarios para una adecuada gestión, empezando por una inadecuada manera de pronosticar la demanda, la cual es la variable mas importante a la hora de gestionar los inventarios. Esta falta de veracidad en los pronósticos lleva, la mayoría de los casos, a tener altos niveles de inventarios en las empresa o, por otro lado, a altos niveles de agotados, que se ven reflejados directamente en un bajo nivel de servicio.

Basado en lo anterior, esta tesis tiene como objetivo aportar un nuevo modelo gestión de inventarios de revisión continua, el cual permita una planeación de operaciones más adecuada, una mejor manera de pronosticar la demanda y, sobre todo, una mejor gestión de los inventarios. Esta herramienta puede ayudar a disminuir las devoluciones y se mejore en el cumplimiento de los objetivos de gestión que la empresa se ha trazado.

Para esto, se emplearán los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el paso en el programa de Administración en Logística y Producción, para identificar la demanda que más se aproxime a la realidad, esto se ejecutará encontrando el mejor modelo de pronósticos, que nos arroje el menor error porcentual medio, el cual será el mas acertado para poder pronosticar la demanda que alimentara el modelo de gestión de inventarios.

Para esto, se divide el presente documento en diferentes capítulos, que permiten desarrollar las fases descriptivas, diagnosticas y propositivas, de una manera estructurada y formal, con el fin de abordar y desarrollar el objetivo general. Estas secciones son, en primera instancia, un marco teórico que contiene la información necesaria para una adecuada implementación de herramientas administrativas, de las cuales se tuvieron en cuenta, gestión de inventarios, pronósticos y KPI's, que ubicara la tesis en la parte de esta ciencia que contribuye directamente a mejoras significativas para las organizaciones.

Seguido de esto, un capitulo en cual se describe la herramienta funcional desarrollada parametrizada en Excel, la cual cuenta con el modelo de gestión de inventarios y el mejor modelo seleccionado para pronosticar la demanda. Por otro lado la herramienta cuenta con una serie de indicadores que permiten tener un mayor control sobre el modelo.

De igual forma, se hace importante destinar un capitulo dentro de la tesis enfocado en conclusiones y recomendaciones, que le permitan a cualquiera que use la herramienta continuar en su proceso de mejora continua dentro de la planeación y la gestión de inventarios, de acuerdo al enfoque logístico adquirido a lo largo del pregrado, que es en últimas el propósito de la tesis misma.

# **CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO GESTIÓN DE INVENTARIOS, DEMANDA, MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y KEY PERFORMANCE INDICATORS**

## **GESTIÓN DE INVENTARIOS**

### **¿Qué es un inventario?**

Inventario son las existencias de cualquier artículo o recurso usado en una organización. Un sistema de inventarios es una serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventarios y determinan que nivel debe ser mantenido, cuando el inventario debe ser planificado, y como grandes pedidos deben ser realizados.<sup>1</sup>

### **Propósito de los inventarios**

Los inventarios son un componente importante y estratégico en cualquier tipo empresa o negocio que quiera mantener un buen nivel de servicio, y es por esto que surge la necesidad de gestionarlos y controlarlos correctamente.

---

<sup>1</sup> Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 589-625)

### **Para mantener la independencia en las operaciones.**

El abastecimiento de los materiales en el centro de trabajo permite la flexibilidad en las operaciones. La independencia en las estaciones de trabajo es importante también para las líneas de ensamble ya que cada una puede trabajar a su propio ritmo.<sup>2</sup>

### **Para mitigar la variación en la demanda del producto.**

Si la demanda del producto se conoce precisamente, puede ser posible producir el producto de manera exacta para mitigar la demanda. Sin embargo, dada la incapacidad de predecir exactamente la demanda, es necesario mantener un inventario de seguridad que pueda absorber la variación.<sup>3</sup>

### **Permitir flexibilidad en las agendas de producción.**

Las existencias en el inventario alivian la presión en el sistema de producción a la hora de sacar bienes, esto porque entre más largo sea el lead time, el cual permite a la planeación de la producción fluir más suavemente y bajos costos de operación por medio de lotes más largos de producción.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 589-625)

<sup>3</sup>Ibid.

<sup>4</sup>Ibid.

### **Mitigar la variación en el tiempo de entrega de las materias primas.**

Cuando los materiales son ordenados por un vendedor, los retrasos pueden ocurrir por cualquier circunstancia, como la variación en los tiempos de entrega, problemas y retrasos en la cadena de abastecimiento o simplemente un error en la orden de compra.<sup>5</sup>

### **Para tener ventaja económica en los tamaños de la orden.**

Hacer una orden de compra incurre en ciertos costos: trabajo, llamadas telefónicas, transporte, fletes, etc. Sin embargo entre más grande sea la orden, se disminuye la frecuencia de los mismos y baja el flete por unidad.<sup>6</sup>

### **El flujo de los inventarios.**

La administración operacional de la logística se preocupa por el movimiento y el almacenamiento de materias primas y bienes terminados. La operación logística empieza con el primer envío de materias primas o insumos y finaliza cuando un bien o producto procesado es entregado al cliente.<sup>7</sup>

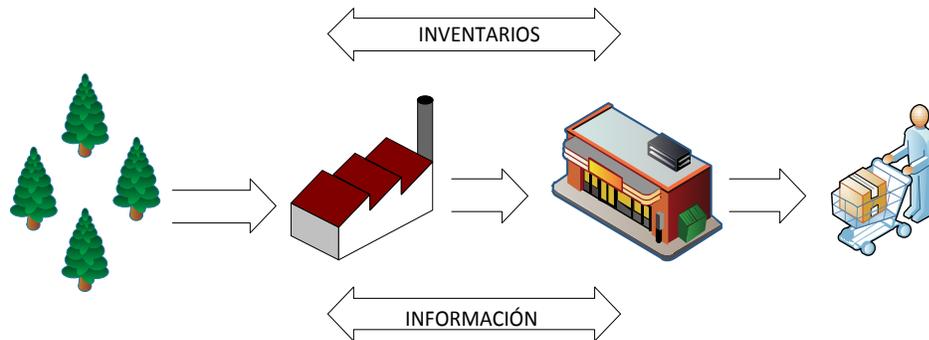
---

<sup>5</sup>Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 589-625)

<sup>6</sup>Ibid.

<sup>7</sup>Donald Bowersox, David Closs, Bixby Copper (2002), Supply Chain Logistics Management.

Desde la primera compra del material, el proceso logístico le agrega valor moviendo el inventario dónde y cuándo se necesita. Los materiales ganan valor en cada etapa de su transformación hasta el ser inventario final.<sup>8</sup>



**Ilustración 1: Flujo de Inventarios**

Fuente: Donald Bowersox, David Closs, Bixby Copper (2002), Supply Chain Logistics Management

## **Tipos De Inventario**

Es importante diferenciar los tipos de inventarios que puede tener una empresa, debido a que cada uno de ellos necesita una gestión diferenciada.

### **Materias Primas**

Es el producto “que *ha sido comprado, pero aún no ha sido procesado*”<sup>9</sup>. Ayuda a mantener las líneas de producción funcionando cuando algún proveedor falla en su entrega, y su mayor objetivo es disminuir al máximo la variabilidad en la calidad, cantidad y tiempos de entrega.

---

<sup>8</sup>Ibid.

<sup>9</sup> PARRA, Francisca (2005). *Gestión de Stocks*. Madrid, España.

## Producto En Proceso

Este inventario “Está formado por componentes o materias primas que han sufrido algún tipo de transformación pero todavía no han sido terminadas<sup>10</sup>”. Este inventario necesita un cuidado especial ya que es un producto semiterminado que se le ha añadido alguna clase de valor agregado, y adicionalmente ayudan a mitigar la variación en los tiempos de las líneas de proceso.

## Productos Terminados

Este inventario es aquel en el cual hay productos que han sido sometidos a un proceso de transformación y tienen un valor agregado. Es el producto que espera ser entregado al cliente.

**Inventario de ciclo:** Este inventario está determinado por las frecuencias ya establecidas de los pedidos y el tamaño del lote de pedido.<sup>11</sup>

**Inventario de seguridad:** Este sirve como colchón de seguridad y se gestiona para mitigar la incertidumbre de la demanda y el lead time de los proveedores a la hora del abastecimiento. Normalmente este inventario suele ser el mismo.<sup>12</sup>

**Inventario en tránsito:** Es el inventario que está siendo transportado de un lugar a otro, ya sea el inventario que sale o entra.<sup>13</sup>

**Órdenes pendientes:** Este es el inventario que está a punto de ser despachado de la bodega o del lugar donde se encuentra almacenado.<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup>PARRA, Francisca (2005). *Gestión de Stocks*. Madrid, España.

<sup>11</sup>Richard Chase, Robert Jacobs (2006) *Administración de Operaciones -Onceava Edición*. Control de Inventarios. (pp 589-625)

<sup>12</sup>ibid.

<sup>13</sup>ibid.

<sup>14</sup>ibid.

## DEMANDA

### Demanda independiente

“Las demandas para varios artículos no están relacionadas la una de la otra<sup>15</sup>”, como es el caso de una estación de trabajo que produce diferentes partes y no tienen relación, pero satisfacen los requerimientos de una demanda externa.

### Demanda Dependiente

“La necesidad de cualquier artículo es un resultado directo por la necesidad de otro artículo<sup>16</sup>”. Usualmente son los artículos que hacen parte de cualquier clase de ensamble.

### Tipos de Demanda

Para un buen funcionamiento de un modelo de gestión de inventarios es importante conocer qué tipo de demanda va a alimentar el modelo. Existen dos tipos de demanda:

**Determinística:** La demanda de un artículo para un período futuro es conocida con exactitud. Esto aplica en empresas que trabajan bajo pedido.<sup>17</sup>

---

<sup>15</sup>Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 589-625)

<sup>16</sup>Ibid.

<sup>17</sup>Ibid.

**Probabilística:** La demanda de un artículo para un período futuro no se conoce con certeza, pero se le puede asignar una distribución de probabilidad a su ocurrencia.<sup>18</sup>

## **MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

### **Importancia de los Modelos**

Los modelos de inventarios gestionan y sugieren el momento y la cantidad óptima que se debe ordenar. Estos modelos ayudan en gran parte a mantener el nivel de inventarios óptimo para así cumplir las necesidades de los clientes. Un modelos de gestión de inventarios ayuda a que la rotación de los inventarios sea la mejor y que sus costos sean los óptimos. Un buen modelo se caracteriza por incluir todas las variables que influyen en el entorno de los inventarios.

### **Modelos De Inventarios**

Los modelos de inventario permiten generar una estrategia de gestión de los mismos. Éstos se enfocan en diversas situaciones, donde se tiene en cuenta elementos de demanda, costos de almacenamiento, de pedido y de lanzamiento; así como el comportamiento de los productos.

---

<sup>18</sup>Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 589-625)

## **Revisión Periódica**

En un modelo de inventarios de revisión periódica, el modelo es revisado en tiempos particulares, como cada semana o cada mes. En estos modelos puede variar el tamaño de los pedidos de un periodo a otro.

## **Revisión Continua**

Un modelo de revisión continua da la orden de reabastecer, basándose en la cantidad de inventario disponible y teniendo en cuenta ciertas variables como la demanda y el lead time del proveedor. Este modelo actualiza el inventario cada vez que se registra una transacción o compra de inventario, que es el mismo punto de reorden o nivel de reaprovisionamiento, e indica cuándo se debe efectuar otro pedido para mantener el nivel de servicio.

## **EOQ (Economic Order Quantity)**

Estos modelos tratan de determinar el punto específico donde debe realizarse la orden y cuál sería el tamaño de la misma. El punto de reorden esta siempre dado en unidades.<sup>19</sup>La unidad óptima de pedido se realizara cuando las unidades de inventario disponibles alcancen el punto de reorden.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición. Control de Inventarios. (pp 597)

<sup>20</sup> Ibid.

Para poder trabajar con un modelo de cantidad económica de pedido es necesario trabajar con unas variables pre establecidas:

1. Demanda conocida.<sup>21</sup>
2. Lead Time constante.<sup>22</sup>
3. Recepción del inventario inmediata.<sup>23</sup>
4. Solo hay costos variables de preparación y almacenamiento.<sup>24</sup>

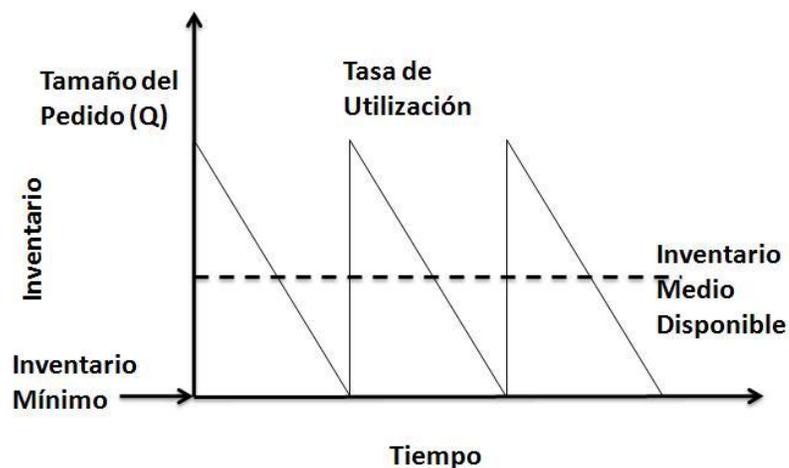


Ilustración 2: Modelo EDQ 1

Fuente: Dirección de la Producción y de Operaciones. Heizer, J. & Render, B. (2008).

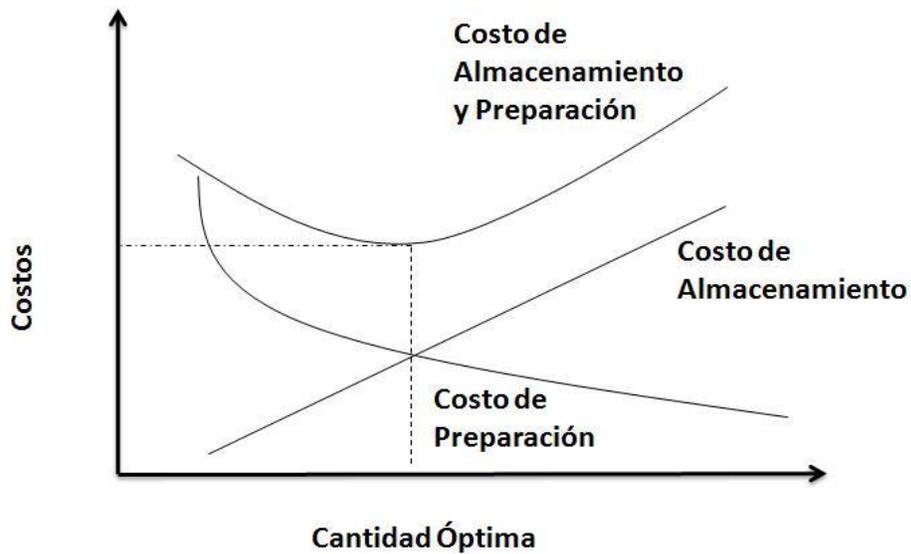
El objetivo de un modelo EOQ es optimizar la cantidad a pedir con los mínimos costos, manteniendo el nivel de servicio requerido.

<sup>21</sup> Heizer, J. & Render, B. (2008). Planificación Agregada. En Pearson Education S.A. (Ed.) *Dirección de la Producción y de Operaciones* (pp 109 – 150). Madrid, España.

<sup>22</sup> Heizer, J. & Render, B. (2008). Planificación Agregada. En Pearson Education S.A. (Ed.) *Dirección de la Producción y de Operaciones* (pp 109 – 150). Madrid, España.

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> Ibid.



**Ilustración 3: Cantidad Óptima de Pedido 1**

Fuente: Dirección de la Producción y de Operaciones. Heizer, J. & Render, B. (2008).

En este grafico se puede establecer la cantidad optima a pedir, y se puede expresar en la siguiente ecuacion;

### **Cantidad Óptima de Pedido**

$$Q^* = \sqrt{2DS/H}$$

**Ecuación 1: Cantidad Óptima de Pedido**

Fuente: Dirección de la Producción y de Operaciones. Heizer, J. & Render, B. (2008)

Donde  $Q^*$  es la cantidad optima,  $D$  es la demanda,  $S$  es el costo de preparación y de lanzamiento, y  $H$  es el costo de almacenamiento.

## **Los Niveles de Inventarios.**

La mayoría de las empresas usa como estrategia ofrecer un nivel de servicio aceptable a sus clientes, teniendo disponibilidad del producto que venden en todo momento. Tener altos niveles de inventario en bodega garantiza en gran parte estos niveles de servicio, pero aumenta directa y proporcionalmente los costos de almacenamiento, e incurre en mermas desconocidas y conocidas, como mermas por obsolescencia o robos.

Cuando tenemos un modelo definido de gestión de inventarios para satisfacer el nivel de servicio seleccionado, el stock de seguridad que el modelo sugiere se va a ver sensiblemente afectado ante cambios repentinos de la demanda que alteraría fácilmente el nivel de servicio.

## **Inventarios en Servicios**

Es importante resaltar que en el sector de servicios, es igualmente importante desarrollar una estrategia que controle los inventarios, pues aunque éstos no han sido parte de un proceso productivo que les agregue valor, estos son muy sensibles a hurtos, obsolescencias y daños.

El mejor modelo para el control de estos recursos comienza con una buena gestión en el área de Recursos Humanos de la empresa, contratando colaboradores que vayan a controlar directamente los inventarios. Adicionalmente debe existir un robusto sistema de información para la gestión y control de los mismos.

# KEY PERFORMANCE INDICATORS

## Qué y Cómo?

*“It is not possible to manage what you cannot control and you cannot control what you cannot measure!” Peter Drucker*

### Tipos de Indicadores

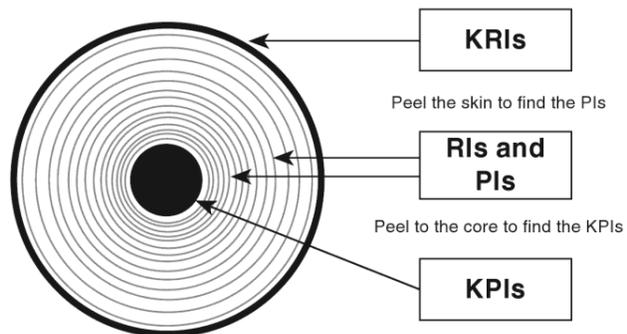


Ilustración 4: Tipos de Indicadores

Fuente: PARMENTER, David. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPI's

### KRI's (Key Result Indicators)

Son indicadores financieros u operacionales los cuales nos muestran una imagen completa de cómo está la empresa actualmente. Muchas veces son

confundidos con los KPI's. Las empresas deben tener aproximadamente diez KRI's.<sup>25</sup>

### **RI's y PI's (Performance Indicators y Result Indicators)**

Los indicadores de desempeño ayudan a alinear las áreas con la estrategia central de la organización. Los indicadores de desempeño son no-financieros, y complementan los KPI's.

Los indicadores de resultados resumen las actividades y el desarrollo financiero que ha tenido la organización.<sup>26</sup>

### **KPI's**

Los KPI's representan una serie de medidas enfocadas en los aspectos críticos del desempeño de la organización para el éxito a corto y largo plazo.

#### ***Siete Características de los KPI's:***

1. Medidas no-financieras
2. Monitoreo frecuente
3. De utilidad directa para el Presidente Ejecutivo (CEO) y el Comité Directivo (Senior Management Team).

---

<sup>25</sup> PARMENTER, David. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPI's page3

<sup>26</sup> PARMENTER, David. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPI's page4

4. Requiere del entendimiento de la medida y de las acciones correctivas necesarias por parte del equipo
5. Alta la responsabilidad al individuo o al equipo
6. Impacto significativo (afecta a la mayor parte de los factores claves de éxito y a más de una de las perspectivas del BSC)
7. Impacto positivo sobre otras medidas de desempeño<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> PARMENTER, David. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPI's page6

## CAPITULO 2: Modelos de Pronóstico

En este capítulo se van a analizar diferentes modelos de pronósticos, para de esta manera poder seleccionar el modelo que arroje la mayor exactitud a la hora de pronosticar datos y hacer una buena proyección hacia el futuro de lo que se desea gestionar.

Para poder hacer la selección del mejor modelo, se tomaron las ventas históricas de doce periodos de una referencia X seleccionada con el fin de pronosticar los siguientes cuatro periodos, y así de esta manera poder seleccionar el modelo que arrojara el menor MAPE (error porcentual medio cuadrático), este proceso se realizo para cada uno de los modelos analizados que fueron:

- Promedio Simple
- Promedio Móvil Simple y Doble
- Promedio móvil doble con  $k=2$
- Promedio móvil con  $k=3$
- Promedio móvil doble  $k=3$
- Promedio Móvil Ponderado
- Suavizamiento Exponencial
- Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5
- Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9
- Suavización Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt

Con la elección del mejor modelo, se podrá pronosticar los cuatro periodos siguientes al doceavo. El modelo requiere como datos de entrada doce periodos de datos históricos para que funcione de la manera correcta y arroje pronósticos más confiables. Cabe resaltar que este modelo solo es una herramienta para poder pronosticar la demanda de ventas que servirá como dato de entrada para el modelo de gestión de inventarios, pero estos pronósticos deben ir acompañados del juicio humano que gracias a la experiencia pueden ajustar el pronóstico final, mostrando datos que se aproximen mas al entorno en el que se desarrollan.

### **¿Qué es un Pronóstico?**

Pronosticar, es el arte y la ciencia de predecir los eventos futuros. Para ello se puede usar datos históricos y su proyección hacia el futuro mediante algún modelo matemático.

### **Horizonte de tiempo seleccionado.**

**Pronostico a corto plazo:** Es el horizonte de tiempo más utilizado. En la mayoría de los casos se refiere a tres meses pero puede aumentar hasta un año.

## Error Porcentual Medio Cuadrático (MAPE)

$$EPMC_t = \left( \frac{\sum_{t=1}^n \frac{X_t - P_t}{X_t} \times 100}{n} \right)^2$$

Ecuación 2: Error Porcentual Medio Cuadrático

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason.

Este error es calculado con el promedio de las diferencias absolutas entre el los valores reales y los pronosticados, y el resultado es en porcentaje.

## Promedio Simple

$$P_{t+1} = \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n}$$

Ecuación 3: Promedio Simple

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason.

$P_{t+1}$  Pronóstico del promedio simple

$X_t$  Valor observado en el periodo t

$n$  El número de datos utilizados para la media.

## Ejercicio práctico

	PERIODO	Vtas Und	pronostico
	1	660	
	2	620	
	3	603	
	4	680	
	5	693	
	6	627	
	7	650	
	8	674	
	9	620	
	10	669	
	11	660	
	12	667	
<b>PRONOSTICO</b>	13	630,0	651,9
	14	600,0	649,4
	15	663,0	647,8
	16	629,0	652,8

Tabla 1: Ejercicio Práctico-Promedio Simple

Referencia	TV 32 LKD5520
Ean	1303111

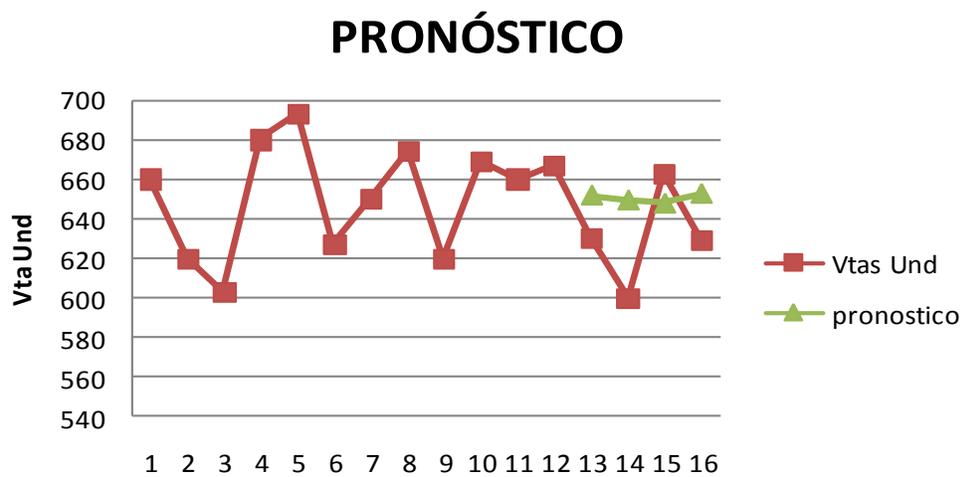


Ilustración 5: Pronóstico Ejercicio Práctico-Promedio Simple

## Promedio Móvil Simple y Doble

$$PM_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

Ecuación 4: Promedio Móvil Simple y Doble

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason

$PM_t$  Pronóstico del promedio móvil

$X_t$  Valor observado en el periodo  $t$

$n$  El número de datos utilizados para la media.

### Ejercicio practico

#### Promedio móvil simple con $k=2$

			5,2%	MAPE
			k=2	
PERIODO	Vtas Und	k=2	DESVIACION ABSOLUTA	ERROR ABS %
1	660			
2	620			
3	603	640		
4	680	612	68,5	10,1%
5	693	642	51,5	7,4%
6	627	687	59,5	9,5%
7	650	660	10	1,5%
8	674	639	35,5	5,3%
9	620	662	42	6,8%
10	669	647	22	3,3%
11	660	645	15,5	2,3%
12	667	665	2,5	0,4%
<b>PRONOSTICO</b>				
13	630	664	33,5	5,3%
14	600	649	48,5	8,1%
15	663	615	48	7,2%
16	629	632	2,5	0,4%

Tabla 2: Ejercicio Práctico-Promedio móvil simple con  $k=2$

<b>Referencia</b>	TV 32 LKD5520
<b>Ean</b>	1303111

## PRONÓSTICO K=2

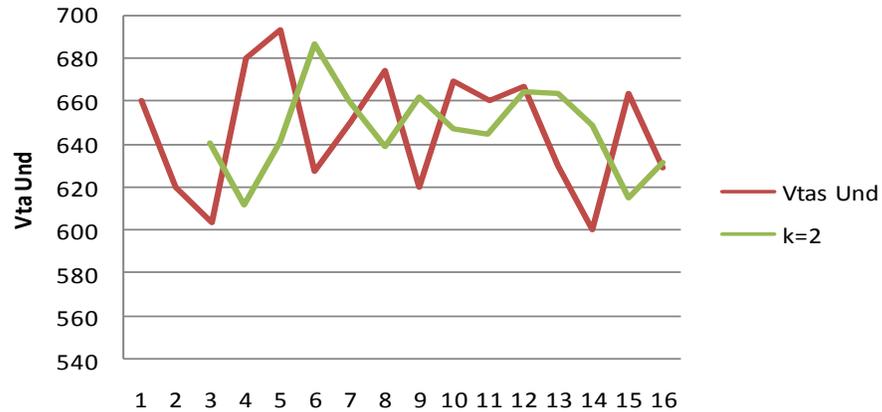


Ilustración 6: Ejercicio Práctico-Promedio móvil simple con k=2

### Ejercicio práctico

#### Promedio móvil doble con k=2

			4,8%	MAPE
			k=2 Doble	
PERIODO	Vtas Und	k=2 Doble	DESVIACION ABSOLUTA	ERROR ABS %
1	660			
2	620			
3	603			
4	680			
5	693	626	51,5	7,4%
6	627	627	59,5	9,5%
7	650	664	10	1,5%
8	674	673	35,5	5,3%
9	620	649	42	6,8%
10	669	650	22	3,3%
11	660	655	15,5	2,3%
12	667	646	2,5	0,4%
<b>PRONOSTICO</b>				
13	630	655	33,5	5,3%
14	600	664	48,5	8,1%
15	663	656	48	7,2%
16	629	632	2,5	0,4%

Tabla 3: Ejercicio Práctico-Promedio móvil doble con k=2

## PRONÓSTICOS K=2 DOBLE

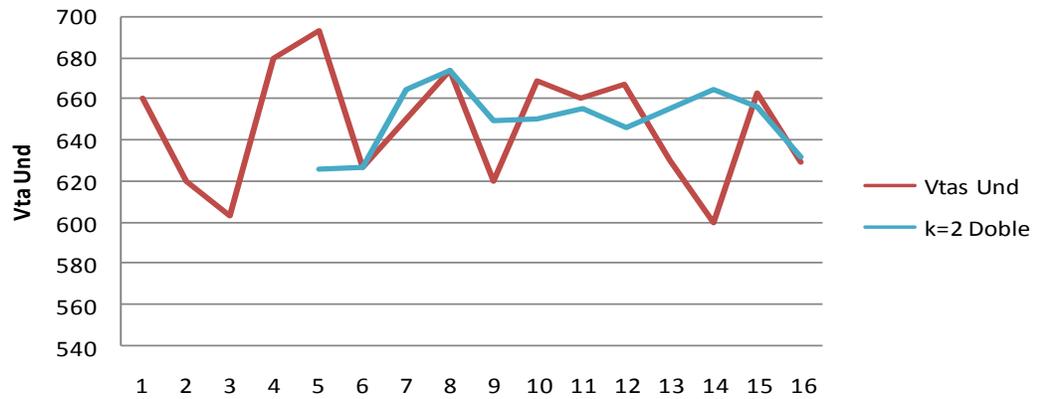


Ilustración 7: Ejercicio Práctico-Promedio móvil doble con k=2

## Promedio Móvil Ponderado

$$F = \frac{W_1 X_t + W_2 X_{t-1} + \dots + W_n X_{t-n}}{n+1}$$

$$W_1 \geq W_2 \geq \dots \geq W_n$$

Ecuación 5: Promedio Móvil Ponderado

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason.

W	Número de datos a ponderar
X <sub>t</sub>	Valor observado en el periodo t
F	Pronóstico

## Ejercicio practico

N - 3 0,5  
 N - 2 0,3  
 N - 1 0,2

4,7% MAPE

PERIODO	Vtas Und	pronostico W=3	DESVIACION	ERROR ABS
			ABSOLUTA	%
1	660			
2	620			
3	603			
4	680	620	60,5	8,9%
5	693	645	48,1	6,9%
6	627	671	44,1	7,0%
7	650	657	7,4	1,1%
8	674	652	22,3	3,3%
9	620	657	37,4	6,0%
10	669	642	26,8	4,0%
11	660	655	4,7	0,7%
12	667	655	12,3	1,8%
13	630	665	35,3	5,6%
14	600	647	47,1	7,9%
15	663	622	40,6	6,1%
16	629	638	8,5	1,4%

Tabla 4: Ejercicio Práctico-Promedio Móvil Ponderado

Referencia	TV 32 LKD5520
Ean	1303111

## PRONÓSTICO

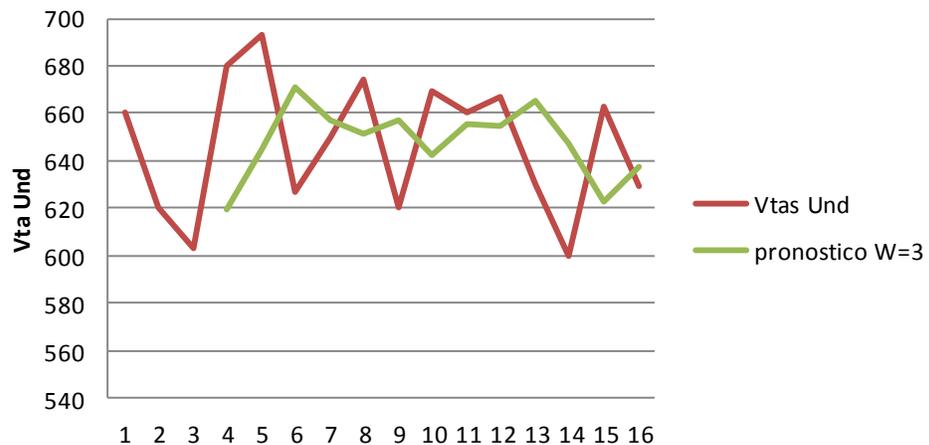


Ilustración 8: Ejercicio Práctico-Promedio Móvil Ponderado

## Suavizamiento Exponencial

$$P_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)P_t \quad P_1 = X_1$$

Ecuación 6: Suavizamiento Exponencial

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason.

- $P_{t+1}$  Pronóstico para el periodo t+1
- $X_t$  Valor observado en el periodo t
- $\alpha$  Constante de suavizamiento
- $P_t$  Valor suavizado

### Ejercicio practico

$\alpha =$  **0,2**

4,4%

**MAPE**

	PERIODO	Vtas Und	PRONOSTICO	DESVIACION ABSOLUTA	ERROR ABS %
	1	660	660		
	2	620	660	40,00	6,5%
	3	603	652	49,00	8,1%
	4	680	642	37,80	5,6%
	5	693	650	43,24	6,2%
	6	627	658	31,41	5,0%
	7	650	652	2,13	0,3%
	8	674	652	22,30	3,3%
	9	620	656	36,16	5,8%
	10	669	649	20,07	3,0%
	11	660	653	7,06	1,1%
	12	667	654	12,65	1,9%
<b>PRONOSTICO</b>	13	630	657	26,88	4,3%
	14	600	652	51,51	8,6%
	15	663	641	21,79	3,3%
	16	629	646	16,56	2,6%

<b>Referencia</b>	TV 32 LKD5520
<b>Ean</b>	1303111

Tabla 5: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial

## PRONÓSTICO

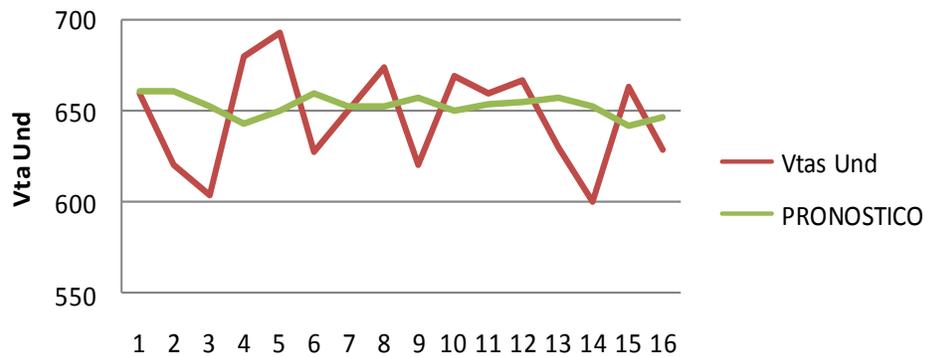


Ilustración 9: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial

### Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5

#### Ejercicio practico

$\alpha = 0,5$

5,0%

MAPE

	PERIODO		DESVIACION ABSOLUTA	ERROR ABS %
	Vtas Und	PRONOSTICO		
	1	660	660	0,00
	2	620	660	40,00
	3	603	640	37,00
	4	680	622	58,50
	5	693	651	42,25
	6	627	672	44,88
	7	650	649	0,56
	8	674	650	24,28
	9	620	662	41,86
	10	669	641	28,07
	11	660	655	5,04
	12	667	657	9,52
<b>PRONOSTICO</b>	13	630	662	32,24
	14	600	646	46,12
	15	663	623	39,94
	16	629	643	14,03

<b>Referencia</b>	TV 32 LKD5520
<b>Ean</b>	1303111

Tabla 6: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5

## PRONÓSTICO

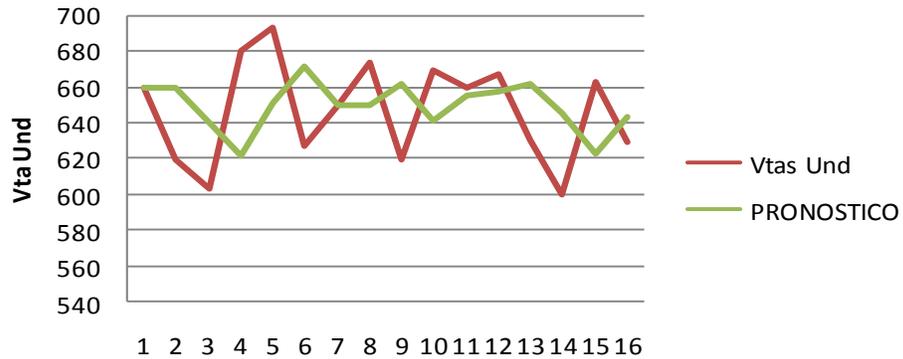


Ilustración 10: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,5

## Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9

### Ejercicio practico

$\alpha =$  0,9

5,5% MAPE

PERIODO	Vtas Und	PRONOSTICO	DESVIACION ABSOLUTA	ERROR ABS %
1	660	660	0	
2	620	660	40	6,5%
3	603	624	21	3,5%
4	680	605,1	74,9	11,0%
5	693	672,5	20,49	3,0%
6	627	691,0	63,951	10,2%
7	650	633,4	16,6049	2,6%
8	674	648,3	25,66049	3,8%
9	620	671,4	51,433951	8,3%
10	669	625,1	43,8566049	6,6%
11	660	664,6	4,61433951	0,7%
12	667	660,5	6,538566049	1,0%
13	630	666,3	36,3461434	5,8%
14	600	633,6	33,63461434	5,6%
15	663	603,4	59,63653857	9,0%
16	629	657,0	28,03634614	4,5%

PRONOSTICO

Referencia	TV 32 LKD5520
Ean	1303111

Tabla 7: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9

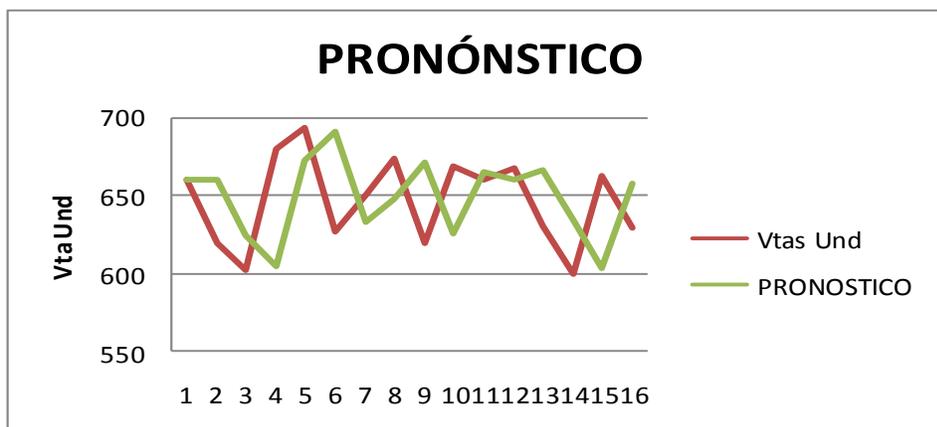


Ilustración 11: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial con Alfa igual a 0,9

### Suavización Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt

$$A_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$P_{t+m} = A_t + mT_t$$

Ecuación 7: Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt

Fuente: Estadística para Administración y Economía, 11 Edición, Lind-Marchal-Mason.

- $A_t$  Valor suavizado
- $\alpha$  Constante de suavizamiento de la serie de tiempo
- $X_t$  Valor real de la serie de tiempo
- $\beta$  Constante de suavizamiento de la tendencia
- $T_t$  Estimación de la tendencia
- $m$  Número de periodos a pronosticar
- $P_{t+m}$  Pronóstico

## Ejercicio Práctico

$\alpha = 0,1$   
 $\beta = 0,1$

4,2%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO	DESVIACION	ERROR
					ABSOLUTA	ABS %
1	660	660	0			
2	620	656	-0,4	660	40	6,5%
3	603	650	-0,9	656	52,6	8,7%
4	680	652	-0,6	649	30,6	4,5%
5	693	656	-0,2	652	41,1	5,9%
6	627	653	-0,5	656	28,8	4,6%
7	650	652	-0,5	652	2,4	0,4%
8	674	654	-0,3	652	22,4	3,3%
9	620	650	-0,6	654	33,6	5,4%
10	669	652	-0,4	650	19,4	2,9%
11	660	652	-0,3	651	8,9	1,4%
12	667	653	-0,2	652	15,4	2,3%
13	630	651	-0,4	653	23,0	3,6%
14	600	645	-0,9	650	50,2	8,4%
15	663	646	-0,7	644	18,7	2,8%
16	629	644	-0,9	645	16,4	2,6%

Referencia	CAM238R45
Ean	1290011

Tabla 8: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt

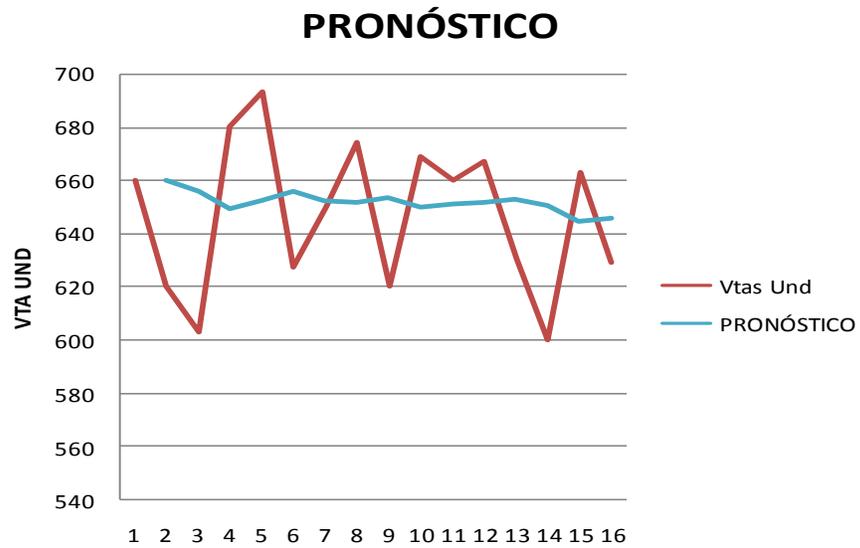


Ilustración 12: Ejercicio Práctico-Suavizamiento Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt

## Modelo Seleccionado para Pronosticar

Para la selección del modelo de pronósticos a utilizar, se tuvo en cuenta el modelo que arrojara el menor error MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio). Este modelo nos servirá para pronosticar los periodos necesarios para ingresar los datos al modelo de gestión de inventarios con punto de reorden. Estas pruebas del menor MAPE se realizaron a la primera referencia con todos los modelos mencionados.

El modelo fue el método de Suavización Exponencial ajustada a la Tendencia de Holt, ya que éste fue el modelo que arrojó el menor MAPE o Error Porcentual Absoluto Medio. Este modelo atenúa de forma directa la tendencia y la pendiente al utilizar constantes de suavizamiento para cada una de las dos.

Pronósticos para el modelo. (HOLT)

### Ref.1

					1,3%	MAPE	
PRONOSTICO	PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO	DESVIACION	ERROR ABS %
	1	673	673	0			
	2	684	674,1	0,11	673	11	1,6%
	3	689	675,7	0,3	674,21	14,79	2,1%
	4	696	678,0	0,5	675,9	20,1	2,9%
	5	691	679,7	0,6	678,4	12,6	1,8%
	6	691	681,3	0,7	680,3	10,7	1,6%
	7	696	683,4	0,8	682,0	14,0	2,0%
	8	692	685,0	0,9	684,2	7,8	1,1%
	9	694	686,7	1,0	685,9	8,1	1,2%
	10	687	687,7	1,0	687,7	0,7	0,1%
	11	688	688,6	1,0	688,6	0,6	0,1%
	12	691	689,7	1,0	689,6	1,4	0,2%
	13	691	690,7	1,0	690,7		
	14	692	691,7	1,0	691,7		
	15	693	692,7	1,0	692,7		
16	694	693,7	1,0	693,7			
Referencia		TV 32 LKD5520					
Ean		1303111					

Tabla 9: Pronóstico Ref. 1

## Ref. 2

1,5%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	576	576	0	
2	585	576,9	0,09	576
3	589	578,2	0,2	576,99
4	590	579,6	0,3	578,4
5	591	581,0	0,4	579,9
6	592	582,5	0,5	581,4
7	597	584,4	0,7	583,0
8	597	586,3	0,8	585,1
9	598	588,2	0,9	587,1
10	592	589,4	0,9	589,1
11	596	590,9	1,0	590,3
12	593	592,0	1,0	591,9
13	593	593,0	1,0	593,0
14	594	594,0	1,0	594,0
15	595	595,0	1,0	595,0
16	596	596,0	1,0	596,0

PRONOSTICO

DESVIACION	ERROR ABS %
9	1,5%
12,01	2,0%
11,6	2,0%
11,1	1,9%
10,6	1,8%
14,0	2,3%
11,9	2,0%
10,9	1,8%
2,9	0,5%
5,7	1,0%
1,1	0,2%

Referencia	DVD 6345JV3
Ean	1303011

Tabla 10: Pronóstico Ref. 2

## Ref.3

4,1%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	240	240	0	
2	238	239,8	-0,02	240
3	237	239,5	0,0	239,78
4	233	238,8	-0,1	239,5
5	234	238,2	-0,2	238,7
6	228	237,1	-0,3	238,1
7	228	235,9	-0,3	236,8
8	225	234,5	-0,5	235,6
9	226	233,3	-0,5	234,1
10	237	233,1	-0,5	232,7
11	241	233,5	-0,4	232,7
12	280	237,8	0,1	233,1
13	238	237,8	0,1	237,8
14	238	237,9	0,1	237,9
15	238	238,0	0,1	238,0
16	238	238,0	0,1	238,0

PRONOSTICO

DESVIACION	ERROR ABS %
2	0,8%
2,78	1,2%
6,5	2,8%
4,7	2,0%
10,1	4,4%
8,8	3,9%
10,6	4,7%
8,1	3,6%
4,3	1,8%
8,3	3,5%
46,9	16,8%

Referencia	TV 32 LED34GT56
Ean	1200015

Tabla 11: Pronóstico Ref. 3

### Ref.4

1,3%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	1099	1099	0	
2	1110	1100,1	0,11	1099
3	1091	1099,3	0,0	1100,21
4	1096	1099,0	0,0	1099,3
5	1075	1096,6	-0,3	1099,0
6	1085	1095,2	-0,4	1096,3
7	1081	1093,4	-0,5	1094,8
8	1078	1091,4	-0,7	1092,9
9	1082	1089,9	-0,7	1090,8
10	1107	1090,9	-0,6	1089,2
11	1111	1092,4	-0,4	1090,4
12	1109	1093,8	-0,2	1092,1
13	1094	1093,6	-0,2	1093,6
14	1093	1093,4	-0,2	1093,4
15	1093	1093,2	-0,2	1093,2
16	1093	1093,0	-0,2	1093,0

PRONOSTICO

DESVIACION	ERROR ABS %
11	1,0%
9,21	0,8%
3,3	0,3%
24,0	2,2%
11,3	1,0%
13,8	1,3%
14,9	1,4%
8,8	0,8%
17,8	1,6%
20,6	1,9%
16,9	1,5%

Referencia	MP42356XM
Ean	5009803

Tabla 12: Pronóstico Ref. 4

### Ref.5

1,0%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	552	552	0	
2	556	552,4	0,04	552
3	543	551,5	-0,1	552,44
4	541	550,4	-0,2	551,4
5	542	549,4	-0,2	550,2
6	549	549,2	-0,2	549,2
7	556	549,6	-0,2	548,9
8	549	549,4	-0,2	549,4
9	549	549,2	-0,2	549,2
10	552	549,3	-0,1	549,0
11	538	548,1	-0,3	549,2
12	541	547,1	-0,3	547,8
13	547	546,8	-0,3	546,8
14	546	546,5	-0,3	546,5
15	546	546,1	-0,3	546,1
16	546	545,8	-0,3	545,8

PRONOSTICO

DESVIACION	ERROR ABS %
4	0,7%
9,44	1,7%
10,4	1,9%
8,2	1,5%
0,2	0,0%
7,1	1,3%
0,4	0,1%
0,2	0,0%
3,0	0,5%
11,2	2,1%
6,8	1,3%

Referencia	B-RAYS238
Ean	1027112

Tabla 13: Pronóstico Ref. 5

### Ref.6

0,9%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	254	254	0	
2	256	254,2	0,02	254
3	253	254,1	0,0	254,22
4	256	254,3	0,0	254,1
5	254	254,3	0,0	254,3
6	256	254,5	0,0	254,3
7	257	254,8	0,1	254,5
8	254	254,8	0,1	254,8
9	249	254,2	0,0	254,8
10	256	254,4	0,0	254,2
11	258	254,8	0,1	254,4
12	258	255,1	0,1	254,8
13	255	255,2	0,1	255,2
14	255	255,3	0,1	255,3
15	255	255,4	0,1	255,4
16	255	255,5	0,1	255,5

DESVIACION	ERROR ABS %
2	0,8%
1,22	0,5%
1,9	0,7%
0,3	0,1%
1,7	0,7%
2,5	1,0%
0,8	0,3%
5,8	2,3%
1,8	0,7%
3,6	1,4%
3,2	1,2%

PRONOSTICO

Referencia	TV LED 50 G8768
Ean	1303711

Tabla 14: Pronóstico Ref. 6

### Ref.7

2,9%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	238	238	0	
2	237	237,9	-0,01	238
3	231	237,2	-0,1	237,89
4	234	236,8	-0,1	237,1
5	233	236,3	-0,1	236,7
6	232	235,8	-0,2	236,2
7	234	235,4	-0,2	235,6
8	232	234,9	-0,2	235,2
9	239	235,1	-0,2	234,7
10	252	236,6	0,0	234,9
11	261	239,0	0,2	236,6
12	249	240,2	0,3	239,2
13	241	240,5	0,3	240,5
14	241	240,9	0,3	240,9
15	241	241,2	0,3	241,2
16	242	241,5	0,3	241,5

DESVIACION	ERROR ABS %
1	0,4%
6,89	3,0%
3,1	1,3%
3,7	1,6%
4,2	1,8%
1,6	0,7%
3,2	1,4%
4,3	1,8%
17,1	6,8%
24,4	9,4%
9,8	3,9%

PRONOSTICO

Referencia	TV 32 LED3DY678
Ean	1303511

Tabla 15: Pronóstico Ref. 7

**Ref.8**

2,6%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	209	209	0	
2	207	208,8	-0,02	209
3	204	208,3	-0,1	208,78
4	204	207,8	-0,1	208,2
5	202	207,1	-0,2	207,7
6	203	206,6	-0,2	207,0
7	204	206,1	-0,2	206,4
8	202	205,5	-0,3	205,9
9	205	205,2	-0,3	205,2
10	212	205,6	-0,2	204,9
11	223	207,2	0,0	205,4
12	215	208,0	0,1	207,2
13	208	208,0	0,1	208,0
14	208	208,1	0,1	208,1
15	208	208,1	0,1	208,1
16	208	208,2	0,1	208,2

DESVIACION	ERROR ABS %
2	1,0%
4,78	2,3%
4,2	2,1%
5,7	2,8%
4,0	2,0%
2,4	1,2%
3,9	1,9%
0,2	0,1%
7,1	3,3%
17,6	7,9%
7,8	3,6%

PRONOSTICO

Referencia	TV 22 LCD F5456
Ean	1303411

Tabla 16: Pronóstico Ref. 8

**Ref.9**

3,7%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	305	305	0	
2	307	305,2	0,02	305
3	303	305,0	0,0	305,22
4	296	304,1	-0,1	305,0
5	289	302,5	-0,2	304,0
6	282	300,2	-0,4	302,3
7	283	298,1	-0,6	299,8
8	280	295,7	-0,8	297,5
9	284	293,9	-0,9	295,0
10	298	293,5	-0,8	293,0
11	309	294,3	-0,7	292,6
12	295	293,7	-0,7	293,6
13	293	293,1	-0,7	293,1
14	292	292,4	-0,7	292,4
15	292	291,7	-0,7	291,7
16	291	291,0	-0,7	291,0

DESVIACION	ERROR ABS %
2	0,7%
2,22	0,7%
9,0	3,0%
15,0	5,2%
20,3	7,2%
16,8	5,9%
17,5	6,2%
11,0	3,9%
5,0	1,7%
16,4	5,3%
1,4	0,5%

PRONOSTICO

Referencia	MP3 COB E345
Ean	1304011

Tabla 17: Pronóstico Ref. 9

**Ref.10**

7,5%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	591	591	0	
2	586	590,5	-0,05	591
3	557	587,1	-0,4	590,45
4	539	581,9	-0,9	586,7
5	524	575,4	-1,4	581,1
6	529	569,5	-1,9	573,9
7	529	563,7	-2,3	567,6
8	502	555,5	-2,9	561,4
9	513	548,7	-3,3	552,6
10	508	541,7	-3,6	545,4
11	505	534,7	-4,0	538,0
12	500	527,7	-4,3	530,8
13	523	523,4	-4,3	523,4
14	519	519,2	-4,3	519,2
15	515	514,9	-4,3	514,9
16	511	510,6	-4,3	510,6

DESVIACION	ERROR ABS %
5	0,9%
33,45	6,0%
47,7	8,9%
57,1	10,9%
44,9	8,5%
38,6	7,3%
59,4	11,8%
39,6	7,7%
37,4	7,4%
33,0	6,5%
30,8	6,2%

PRONOSTICO

Referencia	HOME DVD W234
Ean	1092811

Tabla 18: Pronóstico Ref. 10

**Ref.11**

7,5%	MAPE
------	------

PERIODO	Vtas Und	LEVEL	TENDENCIA	PRONÓSTICO
1	591	591	0	
2	586	590,5	-0,05	591
3	557	587,1	-0,4	590,45
4	539	581,9	-0,9	586,7
5	524	575,4	-1,4	581,1
6	529	569,5	-1,9	573,9
7	529	563,7	-2,3	567,6
8	502	555,5	-2,9	561,4
9	513	548,7	-3,3	552,6
10	508	541,7	-3,6	545,4
11	505	534,7	-4,0	538,0
12	500	527,7	-4,3	530,8
13	523	523,4	-4,3	523,4
14	519	519,2	-4,3	519,2
15	515	514,9	-4,3	514,9
16	511	510,6	-4,3	510,6

DESVIACION	ERROR ABS %
5	0,9%
33,45	6,0%
47,7	8,9%
57,1	10,9%
44,9	8,5%
38,6	7,3%
59,4	11,8%
39,6	7,7%
37,4	7,4%
33,0	6,5%
30,8	6,2%

PRONOSTICO

Referencia	CAM238R45
Ean	1290011

Tabla 19: Pronóstico Ref. 11

## CAPITULO 3: MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

### MANUAL DE USO PARA MGI CON PUNTO DE REORDEN

#### Inventarios

El primer paso debe ser incluir los inventarios en el cuadro de stocks. En este se debe incluir el inventario disponible y el inventario en tránsito.

EAN	Product	Stock Disponible	Stock en transito
1303111	TV 32 LKD5520	1.043,	261,
1303011	DVD 6345JV3	362,	181,
1200015	TV 32 LED 34GT56	152,	76,
5009803	MP4 2356XM	2.050,	410,
1116100	TV 50 PLS 34JI45	289,	145,
1027112	B-RAY S238	696,	174,
1303711	TV LED 50 G8768	158,	79,
1303511	TV 32 LED 3D Y678	154,	77,
1303411	TV 22 LCD F5456	143,	72,
1304011	MP3 COB E345	511,	128,
1092811	HOME DVD W234	343,	172,
1290011	CAM 238R45	662,	166,
	Sum:	6.565,	1.939,

Tabla 20: Inventario Disponible y en Tránsito.

Una vez los inventarios estén dentro del modelo, continuamos en la siguiente hoja donde encontraremos el modelo de gestión de inventarios. En el modelo encontraremos algunos datos tales como lead time, lote económico de pedido y punto de reorden. A continuación explicaremos cómo hacer el cálculo de cada uno de estos.

## Lead Time

Es el periodo entre la realización de un pedido hasta la entrega del mismo. Se debe contemplar el tiempo de respuesta del proveedor o fabrica, transito y nacionalización, si ésta es necesaria. Se debe incluir el tiempo hasta que el producto está disponible para la venta o uso.

EAN	DESCRIPCION	Dda Diaria	Stock Transito	Stock en Bodega	Stock Disponible	EOQ	Lead Time	Punto de Reorden
1303111	TV 32 LKD5520	22,98	261	1.043	1.304	<b>326</b>	45	<b>1.034</b>
1303011	DVD 6345JV3	19,71	181	362	544	<b>302</b>	45	<b>887</b>
1200015	TV 32 LED 34GT56	7,79	76	152	228	<b>190</b>	45	<b>351</b>
5009803	MP4 2356XM	36,46	410	2.050	2.460	<b>410</b>	45	<b>1.641</b>
1116100	TV 50 PLS 34JI45	12,56	145	289	434	<b>241</b>	45	<b>566</b>
1027112	B-RAY S238	18,24	174	696	870	<b>290</b>	45	<b>821</b>
1303711	TV LED 50 G8768	8,50	79	158	238	<b>198</b>	45	<b>383</b>
1303511	TV 32 LED 3D Y678	7,98	77	154	230	<b>192</b>	45	<b>359</b>
1303411	TV 22 LCD F5456	6,92	72	143	215	<b>179</b>	45	<b>312</b>
1304011	MP3 COB E345	9,81	128	511	639	<b>213</b>	45	<b>442</b>
1092811	HOME DVD W234	17,73	172	343	515	<b>286</b>	45	<b>798</b>
1290011	CAM 238R45	16,48	166	662	828	<b>276</b>	45	<b>742</b>

Tabla 21: Lead Time

## Lote Económico de Pedido (EOQ)

El lote económico de pedido busca encontrar el monto de pedido que reduzca al mínimo el costo total del inventario de la empresa. Para calcularlo debemos tener en cuenta el costo de emisión de una orden, el costo de almacenamiento por caja y el pronóstico de venta anual de cada producto. La fórmula matemática es la siguiente:

## Lote Económico de Pedido

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(\text{Annual usage in units})(\text{Order cost})}{(\text{Annual carrying cost per unit})}}$$

**Ecuación 8: Lote Económico de Pedido**

Fuente: Richard Chase, Robert Jacobs (2006) Administración de Operaciones -Onceava Edición.  
Control de Inventarios. (pp 589-625)

EAN	DESCRIPCION	Dda Diaria	Stock Transito	Stock en Bodega	Stock Disponible	EOQ	Lead Time	Punto de Reorden
1303111	TV 32 LKD5520	22,98	261	1.043	1.304	326	45	1.034
1303011	DVD 6345JV3	19,71	181	362	544	302	45	887
1200015	TV 32 LED 34GT56	7,79	76	152	228	190	45	351
5009803	MP4 2356XM	36,46	410	2.050	2.460	410	45	1.641
1116100	TV 50 PLS 34JI45	12,56	145	289	434	241	45	566
1027112	B-RAY S238	18,24	174	696	870	290	45	821
1303711	TV LED 50 G8768	8,50	79	158	238	198	45	383
1303511	TV 32 LED 3D Y678	7,98	77	154	230	192	45	359
1303411	TV 22 LCD F5456	6,92	72	143	215	179	45	312
1304011	MP3 COB E345	9,81	128	511	639	213	45	442
1092811	HOME DVD W234	17,73	172	343	515	286	45	798
1290011	CAM 238R45	16,48	166	662	828	276	45	742

**Tabla 22: Lote Económico de Pedido**

Este cálculo ayuda a la empresa a generar ahorros y evitar pedidos innecesarios.

## Punto de Reorden

Es un método para llevar un control de inventarios en el cual se establece la cantidad mínima de producto a la cual se requiere un nuevo pedido. Éste se calcula multiplicando la demanda diaria por el lead time. La grafica siguiente muestra el efecto que tiene este método en la evolución de los inventarios en un periodo.

EAN	DESCRIPCION	Dda Diaria	Stock Transito	Stock en Bodega	Stock Disponible	EOQ	Lead Time	Punto de Reorden
1303111	TV 32 LKD5520	22,98	261	1.043	1.304	<b>326</b>	<b>45</b>	1.034
1303011	DVD 6345JV3	19,71	181	362	544	<b>302</b>	<b>45</b>	887
1200015	TV 32 LED 34GT56	7,79	76	152	228	<b>190</b>	<b>45</b>	351
5009803	MP4 2356XM	36,46	410	2.050	2.460	<b>410</b>	<b>45</b>	1.641
1116100	TV 50 PLS 34JI45	12,56	145	289	434	<b>241</b>	<b>45</b>	566
1027112	B-RAY S238	18,24	174	696	870	<b>290</b>	<b>45</b>	821
1303711	TV LED 50 G8768	8,50	79	158	238	<b>198</b>	<b>45</b>	383
1303511	TV 32 LED 3D Y678	7,98	77	154	230	<b>192</b>	<b>45</b>	359
1303411	TV 22 LCD F5456	6,92	72	143	215	<b>179</b>	<b>45</b>	312
1304011	MP3 COB E345	9,81	128	511	639	<b>213</b>	<b>45</b>	442
1092811	HOME DVD W234	17,73	172	343	515	<b>286</b>	<b>45</b>	798
1290011	CAM 238R45	16,48	166	662	828	<b>276</b>	<b>45</b>	742

Tabla 23: Punto de Reorden

### Cantidad a ordenar

Es la cantidad a pedir recomendada por el modelo para obtener un nivel de inventario superior al punto de reorden. Este valor esta dado en múltiplos del lote económico de pedido. Se calcula comparando el inventario disponible con el punto de reorden. Sí el punto de reorden es mayor al inventario disponible se pedirán el numero de lotes necesarios para que el inventario disponible más el pedido, superen el valor del punto de reorden.

EAN	DESCRIPCION	Dda Diaria	Stock Transito	Stock en Bodega	Stock Disponible	EOQ	Lead Time	Punto de Reorden	Q a Ordenar	# Lotes a Ordenar
1303111	TV 32 LKD5520	22,98	261	1.043	1.304	<b>326</b>	<b>45</b>	<b>1.034</b>	0	0
1303011	DVD 6345JV3	19,71	181	362	544	<b>302</b>	<b>45</b>	<b>887</b>	604	2
1200015	TV 32 LED 34GT56	7,79	76	152	228	<b>190</b>	<b>45</b>	<b>351</b>	190	1
5009803	MP4 2356XM	36,46	410	2.050	2.460	<b>410</b>	<b>45</b>	<b>1.641</b>	0	0
1116100	TV 50 PLS 34JI45	12,56	145	289	434	<b>241</b>	<b>45</b>	<b>566</b>	241	1
1027112	B-RAY S238	18,24	174	696	870	<b>290</b>	<b>45</b>	<b>821</b>	0	0
1303711	TV LED 50 G8768	8,50	79	158	238	<b>198</b>	<b>45</b>	<b>383</b>	198	1
1303511	TV 32 LED 3D Y678	7,98	77	154	230	<b>192</b>	<b>45</b>	<b>359</b>	192	1
1303411	TV 22 LCD F5456	6,92	72	143	215	<b>179</b>	<b>45</b>	<b>312</b>	179	1
1304011	MP3 COB E345	9,81	128	511	639	<b>213</b>	<b>45</b>	<b>442</b>	0	0
1092811	HOME DVD W234	17,73	172	343	515	<b>286</b>	<b>45</b>	<b>798</b>	286	1
1290011	CAM 238R45	16,48	166	662	828	<b>276</b>	<b>45</b>	<b>742</b>	0	0

Tabla 24: Cantidad a ordenar

## Cobertura real

La cobertura real está calculada en días teniendo en cuenta el inventario en bodega sobre la demanda diaria. Esta cobertura muestra cuánto durará el inventario que se tiene en el almacén.

EAN	DESCRIPCION	Dda Diaria	Stock Transito	Stock en Bodega	Stock Disponible	EOQ	Lead Time	Punto de Reorden	Q a Ordenar	# Lotes a Ordenar	Cobertura Real	Cobertura con Q ordenada	Observacion
1303111	TV 32 LKD5520	22,98	261	1.043	1.304	<b>326</b>	<b>45</b>	<b>1.034</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	
1303011	DVD 6345JV3	19,71	181	362	544	<b>302</b>	<b>45</b>	<b>887</b>	<b>604</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>58</b>	Reorder
1200015	TV 32 LED 34GT56	7,79	76	152	228	<b>190</b>	<b>45</b>	<b>351</b>	<b>190</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>54</b>	Reorder
5009803	MP4 2356XM	36,46	410	2.050	2.460	<b>410</b>	<b>45</b>	<b>1.641</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	
1116100	TV 50 PLS 34JI45	12,56	145	289	434	<b>241</b>	<b>45</b>	<b>566</b>	<b>241</b>	<b>1</b>	<b>35</b>	<b>54</b>	Reorder
1027112	B-RAY S238	18,24	174	696	870	<b>290</b>	<b>45</b>	<b>821</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
1303711	TV LED 50 G8768	8,50	79	158	238	<b>198</b>	<b>45</b>	<b>383</b>	<b>198</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	Reorder
1303511	TV 32 LED 3D Y678	7,98	77	154	230	<b>192</b>	<b>45</b>	<b>359</b>	<b>192</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>53</b>	Reorder
1303411	TV 22 LCD F5456	6,92	72	143	215	<b>179</b>	<b>45</b>	<b>312</b>	<b>179</b>	<b>1</b>	<b>31</b>	<b>57</b>	Reorder
1304011	MP3 COB E345	9,81	128	511	639	<b>213</b>	<b>45</b>	<b>442</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	
1092811	HOME DVD W234	17,73	172	343	515	<b>286</b>	<b>45</b>	<b>798</b>	<b>286</b>	<b>1</b>	<b>29</b>	<b>45</b>	Reorder
1290011	CAM 238R45	16,48	166	662	828	<b>276</b>	<b>45</b>	<b>742</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	

Tabla 25: Cobertura Real

## CAPITULO 4: KPI'S

### INVENTARIO PROMEDIO

#### *Definición del indicador:*

Con este indicador se medirá el valor del inventario que permaneció en promedio en la bodega el mes analizado. Esto nos sirve para medir el valor de inventario que se manejó en el periodo inmediatamente anterior.

#### *Cálculo del Indicador*

Para la creación de este indicador se necesitan 3 datos:

- Inventario Inicial: es el valor del inventario final del mes inmediatamente anterior.
- Entradas: el valor de las unidades compradas (importadas y nacionales), en el mes analizado.
- Inventario Final: es el valor del saldo del inventario al final del mes analizado.

$$\frac{\text{Inventario inicial} + \text{Entradas} + \text{Inventario Final}}{2}$$

Ecuación 9: Inventario Promedio

### ***Procedimiento del Cálculo***

Proceso de Medición:

1. Obtener el valor de inventario al principio del periodo.
2. Generar la sumatoria del valor de las unidades compradas (importaciones y compras nacionales).
3. Obtener el valor del inventario al final del periodo.
4. Generar la sumatoria de los puntos 1, 2 y 3 y dividir entre dos.

### ***Fuentes del Indicador***

La información deberá ser tomada del WMS. Esto garantiza que la información sea confiable.

### ***Frecuencia del Indicador***

El cálculo de este indicador se deberá hacer mensualmente para mantener una medición regular sobre el valor promedio de los inventarios.

### ***Tendencia del Indicador***

Entre menos sea el valor, será más favorable para la empresa. La meta del indicador debe ser retadora, pero alcanzable.

### ***Unidad de medida***

Este indicador se calcula en términos monetarios.

#### ***Aplicación***

<b>Inventario Promedio</b>	
Inventario Inicial:	6275,6
Entradas	3960,6
Inventario Final	4766,2
<b>Inventario Promedio</b>	<b>7501,2</b>

El inventario promedio debe ser superior a las ventas mensuales ya que de lo contrario no estaríamos cubriendo las ventas totales de la compañía. Este inventario debe ser las ventas mas el inventario que queremos mantener en existencias una vez finalizado el mes, lo cual debe depender de la política de inventarios que esté manejando la empresa. No vamos a poder definir un número exacto ni un porcentaje ya que este va a depender del comportamiento del mercado y de la exactitud en la demanda para que el inventario de seguridad pueda ser menor.

### **ROTACIÓN**

#### ***Definición del Indicador:***

Es la relación entre las ventas totales del periodo y el inventario promedio del mismo periodo.

### ***Calculo del Indicador***

Para su cálculo, se necesitará:

- Ventas del Periodo
- Inventario Promedio

$$\frac{\text{Ventas del Periodo}}{\text{Inventario Promedio}}$$

Ecuación 10: Rotación

### ***Procedimiento del cálculo***

Se determina dividiendo las ventas totales entre el inventario promedio del mismo periodo.

### ***Fuentes del Indicador***

La información deberá ser tomada del sistema de información que maneje la empresa. Esto certifica que la información sea confiable.

### ***Frecuencia del Indicador***

El cálculo de este indicador se deberá hacer mensualmente para mantener una medición regular sobre el valor promedio de los inventarios.

### ***Tendencia del Indicador***

Entre un porcentaje mayor o igual a 100, se garantiza una rotación completa del inventario.

### ***Unidad de Medida***

Es un indicador a dimensional que representa las veces de rotación del inventario con relación a las ventas.

### ***Aplicación***

<b>Rotacion del Inventario</b>	
Ventas del periodo	5470
Inventario promedio	7501,2
<b>Rotacion del inventario</b>	<b>73%</b>

En este ejemplo vemos que la rotación fue de un 73% del inventario, esto significa que del inventario promedio que permaneció en bodega, el 73% de la mercancía fue vendida.

## EXACTITUD DEL PRONÓSTICO

### *Definición del Indicador*

Mide qué tan cerca estuvieron las ventas reales con referencia al pronóstico. La meta debe ser cercana al 100%. Para este caso tomaremos 95%.

### *Calculo del Indicador*

Para calcular este indicador se necesita:

- Valor pronosticado por cada referencia.
- Ventas reales por cada referencia.

$$1 - \frac{\text{Ventas Reales} - \text{Valor Pronosticado}}{\text{Valor pronosticado}}$$

Ecuación 11: Exactitud del Pronóstico

### *Procedimiento del cálculo*

Guardar el valor pronosticado para el mes a analizar. Luego del cierre de ventas del mes restar la venta real entre el valor pronosticado el mes inmediatamente anterior. Luego obtener el valor absoluto de la división (variación entre valor pronosticado).

### ***Fuentes del Indicador***

La información debe ser tomada del pronóstico que se realizó el mes inmediatamente anterior, las ventas reales deben ser tomadas del sistema de información que maneja la empresa para registro de sus ventas.

### ***Frecuencia del Indicador***

El cálculo de este indicador se deberá hacer mensualmente para mantener una medición regular sobre la exactitud en los pronósticos.

### ***Tendencia del Indicador***

Entre mayor sea el valor del indicador, mayor exactitud del pronóstico.

### ***Unidad de Medida***

Es un indicador que muestra un porcentaje no mayor a 100% ya que se calcula teniendo en cuenta un valor absoluto.

### ***Aplicación***

<b>Exactitud del Pronostico</b>	
Ventas del Periodo	5470
Pronostico del Periodo	5178
<b>Exactitud del Pronostico</b>	<b>94%</b>

Mide que tan cerca estuvo el pronóstico de la venta real, en el ejercicio vemos que el pronostico tuvo un 94% de exactitud frente a la venta del periodo. Para una buena planeacion se deberían manejar pronosticos entre el 96% y el 100%.

## CONCLUSIONES

El nuevo modelo de inventarios de revisión continua fue diseñado basándose en herramientas administrativas y logísticas, que permitieron realizar una aproximación más adecuada a la demanda de las empresas, de manera que las operaciones sean planeadas de acuerdo a lo que se puede vender.

Esta propuesta no surge solamente como una herramienta de optimización y control de inventarios, sino que incluye una fuente de información completa para la correcta planeación de las operaciones internas de cualquier empresa, con el fin de disminuir tanto los costos de inventarios, como los costos operacionales, y así incrementar el margen de ganancia para la compañía.

Se identificó cómo el conocimiento real de la demanda, influye directamente en casi todos los procesos internos de la empresa, puesto que permite disminuir costos significativos en operaciones, devoluciones y facturación, sumado a un mejor servicio, lo cual termina siendo un punto clave al momento de evaluar los procesos actuales y los de mejora continua dentro de la empresa.

El contar con indicadores de gestión adecuados permite tener una idea más clara de la situación pasada y actual de la compañía, lo que permite elegir las decisiones estratégicas, funcionales y operacionales más adecuadas para cada escenario que la empresa pueda enfrentar. Con esto se previene el uso de

prácticas sesgadas o fuera de contexto, que no desemboquen en verdaderas soluciones en el corto y largo plazo, y que distorsionan el cumplimiento de los objetivos estratégicos por parte de la compañía.

## **RECOMENDACIONES**

Este modelo de inventarios fue generado según herramientas administrativas, por lo que es importante realizar una revisión previa del mismo, desde una visión propia del sector que avale la teoría implementada en la creación del mismo.

El modelo desarrollado es aplicable a cualquier empresa, pero se debe analizar el modelo de pronóstico que ésta maneje ya que dependerá de ciertas variables que el producto maneje.

## BIBLIOGRAFÍA

Heizer, J. & Render, B. (2008). *Dirección de la Producción y de Operaciones* (8ª Ed.). Madrid, España: Pearson Education S.A.

Lectores, C. (1993). *Gran Enciclopedia Ilustrada Círculo*. Bogotá D.C., Colombia: Plaza & Janes Editores S.A.

Niebel, B. & Freivalds, A. (2001). *Ingeniería Industrial - Métodos, Estándares y Diseño Del Trabajo*. México: Alfaomega Grupo Editor S.A.

(2000). *Gran Diccionario Enciclopédico Universal*. Madrid, España: Cultura S.A.

Noriega, E. (1999). *Diccionario De Administración Y Ciencias AFINES*. México: Limusa S.A.

Parra, Francisca. (2005). *Gestión de Stocks*. Madrid, España: Editorial ESIC.

Viswanathan, Nari (2008). *Sales and Operations Plannign: Aligning Business Goals with Supply Chain Tactics*. Harte Aberdeen Group.

Wight, Oliver (2007). *Sales and Operations Planning: The Key to Continuous Demand Satisfaction*. SAP AG.

Zuluaga, C. (2008). *Planeación de la Producción*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

## GLOSARIO

**Aleatoriedad:** son movimientos predecibles de los datos en el tiempo, a los cuales no se les puede asignar una causa. La aleatoriedad es una de las principales causas de que existan errores en los pronósticos, y dado que se puede afirmar que los errores se comportan normalmente.<sup>28</sup>

**Ciclicidad:** hace referencia a los movimientos repetitivos se presentan en periodos de tiempo mayores a un año, y pueden ser causados por situaciones políticas.<sup>29</sup>

**Costo de Almacenamiento:** Coste asociado a la posesión y mantenimiento de los inventarios a lo largo del tiempo, estos incluyen los costes por obsolescencias de los materiales, seguros, personal extra para manutención y control, intereses.<sup>30</sup>

**Demanda:** es la cantidad requerida por los clientes de un producto o servicio en un periodo de tiempo determinado.<sup>31</sup>

**Estabilidad:** se refiere a que los datos se encuentran dispersos a lo largo de una línea horizontal, es decir no existen aumentos o disminuciones consistentes en el tiempo.<sup>32</sup>

**Estacionalidad:** es aquella en lo cual los datos de la demanda fluctúan de acuerdo con índice o factor estacional, traduciéndose en movimientos que se repiten cada cierto período de tiempo de forma regular.<sup>33</sup>

---

<sup>28</sup> Zuluaga, C. (2008). *Planeación de la Producción*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

<sup>29</sup> *Ibíd.*

<sup>30</sup> Heizer, J. & Render, B. (2008). *Gestión de Inventario*. En Pearson Education S.A. (Ed.) *Dirección de la Producción y de Operaciones* (pp 55 – 108). Madrid, España.

<sup>31</sup> *Ibíd.*

<sup>32</sup> *Ibíd.*

<sup>33</sup> *Ibíd.*

**Estrategia:** Sistema complejo y adaptivo que implica un conjunto de esfuerzos y el manejo de los recursos para alcanzar los objetivos generales.<sup>34</sup>

**Indicador:** Es la relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar las tendencias de cambio generadas en el fenómeno observado, en relación con metas u objetivos previstos.<sup>35</sup>

**Materia prima:** conjunto de productos necesarios en distintos procesos de producción, que son extraídos u obtenidos directamente de la naturaleza. Dichas materias constituyen el primer eslabón de la cadena de transformaciones imprescindibles para obtener el producto final.<sup>36</sup>

**Modelos de serie de tiempo:** se refiere a aquellos que suponen que si un patrón de comportamiento se ha presentado de manera regular en el pasado, este podrá extrapolarse y reflejar así el futuro.<sup>37</sup>

**Organización:** Sistema social integrado por individuos que conforman grupos, y que con base en una estructura determinada y dentro de un contexto controlado parcialmente, desarrollan actividades mediante la aplicación de recursos, para alcanzar objetivos comunes.<sup>38</sup>

**Planificación:** determinación de objetivos y medios para la actividad futura de una empresa. Consiste en extrapolar la situación del mercado en todos sus aspectos (ventas, compras, personal, entre otros) para, en función de este y según las capacidades de la empresa, desarrollar una serie de estrategias. Es uno de los instrumentos de gran utilidad para la alta dirección.<sup>39</sup>

---

34 Noriega, E. (1999). Diccionario De Administración Y Ciencias AFINES. México: Limusa S.A.

35 Ibid.

36 Lectores, C. (1993). Gran Enciclopedia Ilustrada Círculo. Bogotá D.C., Colombia: Plaza & Janes Editores S.A.

37 Ibid.

38 Noriega, E. (1999). Diccionario De Administración Y Ciencias AFINES. México: Limusa S.A.

39 Lectores, C. (1993). Gran Enciclopedia Ilustrada Círculo. Bogotá D.C., Colombia: Plaza & Janes Editores S.A.

**Precio:** Valor pecuniario en que se estima una cosa o el valor de canje de una mercadería cualquiera, en sentido estricto, el valor, expresado en dinero de un bien y/o servicio.<sup>40</sup>

**Tendencia:** se relaciona con el aumento o disminución consistente de los datos históricos a lo largo del tiempo, y puede ser lineal, exponencial, logarítmica, etc.<sup>41</sup>

**Ventaja competitiva:** Valor que una empresa es capaz de crear y utilizar frente a sus competidores, siendo ese valor mayor que el costo que implique el poseer dicha ventaja.<sup>42</sup>

---

40      *Ibíd.*

41      Zuluaga, C. (2008). *Planeación de la Producción*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

42      Noriega, E. (1999). *Diccionario De Administración Y Ciencias AFINES*. México: Limusa S.A.