

---

**EVALUACION DE MODELOS DE INVENTARIO CANTIDAD DE PEDIDO FIJO &  
PERIODO FIJO PARA EL ALMACÉN MUNDO VARIEDADES NOVA**

**JORGE ARTURO CASTILLO SALCEDO**

**YINA LIZETH DIAZ MONTERROZA**

**FEDERICO ANDRES FUENTES DIAZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL CARIBE – CECAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**SINCELEJO**

**2013**

---

**EVALUACION DE MODELOS DE INVENTARIO CANTIDAD DE PEDIDO FIJO &  
PERIODO FIJO PARA EL ALMACÉN MUNDO VARIEDADES NOVA**

**JORGE ARTURO CASTILLO SALCEDO**

**YINA LIZETH DIAZ MONTERROZA**

**FEDERICO ANDRES FUENTES DIAZ**

**Proyecto presentado como requisito del diplomado en logística para obtener el título de  
Ingeniero Industrial.**

**ASESOR DEL PROYECTO**

**Andrés Alberto Viloría Sequeda**

**Ingeniero Industrial**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DEL CARIBE – CECAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**SINCELEJO**

**2013**

---

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Sincelejo, 28 de noviembre de 2013**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. ALCANCE DEL PROYECTO.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. MARCO TEORICO.....	15
4.1 Marco Conceptual y Estándares.....	15
4.1.1 Administración del inventario.....	15
4.2 Clasificación de los inventarios mediante el sistema ABC.....	16
4.3 Modelos de inventarios.....	18
4.3.1 Modelo lote económico (EOQ).....	18
4.3.2 Sistemas de inventarios que tienen demanda incierta o probabilística.....	19
4.4 Matriz BCG – Matriz Boston Consulting Group.....	29
5. ASPECTOS GENERALES.....	31
6. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	32
6.1 FILOSOFIA DE LA EMPRESA.....	32
Misión.....	32
Visión.....	32
Cubrimiento.....	32
Estructura Administrativa.....	32
7. CLASIFICACION DE PRODUCTOS A TRAVES DE LA MATRIZ BCG.....	34
8. APLICACIÓN DE LOS MODELOS A LOS PRODUCTOS ESTRELLAS DE LA MATRIZ BCG.....	36
9. COMPARACION DE RESULTADOS DE LOS MODELOS APLICADOS A LOS PRODUCTOS ESTRELLAS.....	43
10. IDENTIFICACION DEL MODELO MÁS ÓPTIMO PARA LOS PRODUCTOS.....	50
11. ANALISIS DE RESULTADOS.....	52
12. CONCLUSIONES.....	54

---

13. RECOMENDACIONES .....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
14. ANEXOS.....	49

## **TABLA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Tabla de sumatoria de pedidos anuales.....	<b>34</b>
<b>Figura 2.</b> Matriz BCG.....	<b>35</b>
<b>Figura 3.</b> Calculo de datos modelo Q en aretes.....	<b>36</b>
<b>Figura 4.</b> Calculo de datos modelo Q en removedor.....	<b>37</b>
<b>Figura 5.</b> Calculo de datos modelo Q en esmalte.....	<b>37</b>
<b>Figura 6.</b> Calculo de fórmulas modelo Q en aretes.....	<b>38</b>
<b>Figura 7.</b> Calculo de fórmulas modelo Q en removedor.....	<b>38</b>
<b>Figura 8.</b> Calculo de fórmulas modelo Q en esmaltes.....	<b>39</b>
<b>Figura 9.</b> Días de pedido modelo Q en aretes.....	<b>39</b>
<b>Figura 10.</b> Días de pedido modelo Q en removedor.....	<b>39</b>
<b>Figura 11.</b> Días de pedido modelo Q en esmaltes.....	<b>40</b>
<b>Figura 12.</b> Calculo de datos modelo P en aretes.....	<b>40</b>
<b>Figura 13.</b> Calculo de datos modelo P en removedor.....	<b>40</b>
<b>Figura 14.</b> Calculo de datos modelo P en esmalte.....	<b>41</b>
<b>Figura 15.</b> Calculo de fórmulas modelo P en aretes.....	<b>41</b>
<b>Figura 16.</b> Calculo de fórmulas modelo P en removedor.....	<b>42</b>
<b>Figura 17.</b> Calculo de fórmulas modelo P en esmaltes.....	<b>42</b>
<b>Figura 18.</b> Proyección modelo Q en aretes.....	<b>43</b>
<b>Figura 19.</b> Proyección modelo Q en removedor.....	<b>44</b>
<b>Figura 20.</b> Proyección modelo Q en esmaltes.....	<b>44</b>
<b>Figura 21.</b> Proyección modelo P en aretes.....	<b>45</b>

---

<b>Figura 22.</b> Proyección modelo P en removedor.....	<b>45</b>
<b>Figura 23.</b> Proyección modelo P en esmaltes.....	<b>45</b>
<b>Figura 24.</b> Calculo de error en aretes.....	<b>46</b>
<b>Figura 25.</b> Calculo de error en removedor.....	<b>47</b>
<b>Figura 26.</b> Calculo de error en esmalte.....	<b>48</b>
<b>Figura 27.</b> Calculo de varianza en aretes.....	<b>48</b>
<b>Figura 28.</b> Calculo de varianza en removedor.....	<b>49</b>
<b>Figura 29.</b> Calculo de varianza en esmalte.....	<b>49</b>
<b>Figura 30.</b> Identificación del modelo en aretes.....	<b>50</b>
<b>Figura 31.</b> Identificación del modelo en removedor.....	<b>51</b>
<b>Figura 32.</b> Identificación del modelo en esmalte.....	<b>51</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>Anexo A.</b> fachada del almacén.....	<b>57</b>
<b>Anexo B.</b> interior del almacén.....	<b>57</b>
<b>Anexo C.</b> exhibidores 1.....	<b>58</b>
<b>Anexo D.</b> mini bodega dentro del almacén.....	<b>58</b>
<b>Anexo E.</b> bodega principal.....	<b>58</b>
<b>Anexo F.</b> vitrinas del almacén.....	<b>59</b>
<b>Anexo G.</b> exhibidores 2.....	<b>59</b>
<b>Anexo H.</b> vista frontal de la bodega principal.....	<b>60</b>
<b>Anexo I.</b> sector 1 de la bodega principal.....	<b>60</b>
<b>Anexo J.</b> sector 2 de la bodega principal.....	<b>61</b>
<b>Anexo K.</b> sector 3 de la bodega principal.....	<b>61</b>



---

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar dos modelos de inventarios que permita planear, organizar y controlar de manera adecuada los productos que se comercializan en el almacén Mundo Variedades NOVA, Para ello aplicaron el método de la Matriz BCG (*Boston Consulting Group*) para poder categorizar los productos que más tienen rotación en el almacén según su crecimiento y participación en el mercado

Teniendo en cuenta los inventarios se realizó un análisis con base a la frecuencia con la cual hacen pedidos a cada proveedor, y posteriormente aplicaron dos tipos de modelos *Cantidad de periodo fijo* y *Periodo fijo de reorden*, y determinaron cuál sería el mejor modelo de inventario aplicado y ajustado al almacén considerando la demanda mensual, Lead Time, Costos de Pedido y cantidad pedida. Seguidamente se procedió a aplicar las fórmulas correspondientes para obtener el comportamiento óptimo de cada producto; teniendo como resultado la frecuencia exacta en que se debe pedir, cantidad óptima, inventario de seguridad que se debe tener y lo más importante, los costos de pedido y mantenimiento. En conclusión, el modelo de inventario que aplicarían en el almacén ayudaría a saber con exactitud tiempos, cantidades y costos que cada producto le genera al almacén, para que de esta manera logren controlar mejor sus inventarios.

### **PALABRAS CLAVE:**

Inventario; demanda mensual; lead time; costos de pedido; modelo de inventario.

---

## **ABSTRACT**

This study aims to evaluate two models allowing inventories to plan, organize and control adequately the products sold in the store nova world varieties. Considering they managed inventory, performed an analysis based on the frequency with which they make orders to each supplier, and then applied two types of models Number of fixed period and period fixed, and determine how best inventory model applied and adjusted to the store considering the monthly demand, Lead Time, Costs Order and ordered quantity.

Then they proceeded to apply the appropriate formulas for optimal performance of each product, resulting in exact frequency to be ordered, optimal quantity, safety stock that should be and most importantly, the order and maintenance costs. In conclusion, the inventory model that would apply in the store help to know the exact time, quantities and costs to each product generates stock, thus to achieve better control their inventories.

## **KEYWORDS:**

Inventories, monthly demand, lead time, ordering costs, inventory model.

---

## **INTRODUCCIÓN**

Los inventarios es la relación de bienes y productos que tiene la empresa para su funcionamiento y comercialización, estos definen el punto de producción o de compra que se debe tener en un periodo determinado dentro de una organización. A continuación realizó una evaluación para emitir un diagnóstico del modelo de inventario que más se ajuste al almacén MUNDO VARIEDADES NOVA, que es una empresa de la ciudad de Sincelejo – Sucre, dedicada a la comercialización de productos de venta al por mayor y al por menor.

Para esta evaluación se aplicó los dos modelos de inventarios, cantidad de pedido fijo y periodo fijo, a los productos estrellas de la Matriz BCG, para determinar a mediano o corto plazo cuál de estos permitirá una solución eficiente a los problemas de rotación de inventario que presenta la compañía.

Se seleccionó el que más se ajuste a las necesidades y requerimientos que el almacén demanda. Organizando de forma estructural las órdenes de compra, los tiempos de compra, la rotación de los productos y la optimización del flujo de capital y disminución de espacio físicos en las bodegas de la organización.

---

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los modelos de inventario cantidad de pedido fijo & periodo fijo en la empresa Mundo variedades NOVA

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Clasificar por medio de la Matriz BCG los productos comercializados por la empresa Mundo variedades NOVA.
  
- ✓ Aplicar los modelos de inventarios a los productos estrellas de la Matriz BCG.
  
- ✓ Identificar el modelo apropiado que se ajusta al comportamiento de los productos estrellas.

---

## **2. ALCANCE DEL PROYECTO**

El almacén situado en la ciudad de Sincelejo- Sucre dedicado a la venta de productos plásticos de amplia variedad y productos del hogar, el cuál se ve la necesidad de mejorar el manejo de inventarios, debido a los recurrentes problemas de desabastecimiento de mercancía que generan altos niveles de demanda insatisfecha.

Al realizar una evaluación de los modelos de inventario e identificar cual es el apropiado para aplicar al almacén, logrará mantener los inventarios controlados por medio de las acciones que propone el modelo, trayendo consigo mayor competitividad al disminuir la probabilidad de incurrir en pérdidas por desabasto y clientes descontentos debido a demandas insatisfechas.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El almacén MUNDO VARIEDADES NOVA no cuenta con un modelo estructurado para manejar sus inventarios, el grupo investigador se dispone a estudiar el caso a fondo y realizar una evaluación y diagnóstico de la situación que arroje resultados de las principales falencias en las que el almacén incurre. El manejo adecuado de inventarios en las empresas es de vital importancia, ya que le garantiza inequívocamente la necesidad de producción o compra para mantener existencia de productos de acuerdo al ritmo y volumen de ventas en el mercado, permitiéndole una buena organización, control y valoración financiera de sus mercancías debido a que la existencia de estas forman parte del total de activos de la empresa.

La aplicación de un modelo de inventario en una empresa depende de su naturaleza y comportamiento en el mercado, es decir; demanda, proveedores, tiempos de entrega y costos de ordenar por lo que requiere de un análisis de la participación que tiene la empresa en su sector comercial. El control del inventario y almacenamiento de las mercancías es fundamental y a la vez un punto crítico en estos tipos de almacenen, debido a la manera como se manejan los inventarios nos pueden generar un exceso de productos para comercializar, incurriendo en un aumento considerable en los costos de almacenamiento de estos y al tener un déficit se podrían incumplir con la orden de compra de algún cliente y por tal razón perderían la credibilidad de la organización ante estos.

A mediano plazo se podrá apreciar el resultado de la implementación de este modelo, comparando los resultados obtenidos antes de implementar el modelo con los nuevos resultados adquiridos. Se espera que la implementación de un modelo de inventario aporte resultados favorables para la empresa, ya que se encargara de mejorar el control y administración del inventario lo cual es un impulso clave para controlar la inversión, mejorar el flujo de efectivo, aumentar las utilidades y el rendimiento sobre la inversión.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1 Marco Conceptual y Estándares**

#### **4.1.1 Administración del inventario**

Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura. (Muller, 2005, p.2).

La administración de inventario es uno de los temas de la administración de operaciones del que más se ha discutido. Una de las razones por la que este tema recibe especial atención, obedece a que el costo de los inventarios en muchas empresas representa un porcentaje alto del capital invertido (por lo general entre el 20% y el 40%), por lo que una reducción de los inventarios es una estrategia inmediata para reducir los costos de la empresa. Por otro lado, el desarrollo y de cadenas de suministros globales han incentivado la necesidad de mantener inventarios. (Muñoz, 2009, p.145).

Es necesario reconocer que si bien es conveniente mantener un nivel de inventarios bajo, éstos desempeñan un papel importante para asegurar las ventas o, en su caso, la continuidad del proceso productivo, por lo que es importante determinar y mantener los niveles de inventario que permitan la operación satisfactoria del negocio, a la vez que se busca mantener en un mínimo los volúmenes del inventario, para no incurrir en costos excesivos. Las técnicas clásicas para el control de inventario enfatizan que la decisión racional sobre el nivel de inventarios a mantener, radica en escoger un nivel que balancee apropiadamente el costo por preparar y expedir ordenes de abastecimiento (el cual disminuye a toda costa de mayores inventarios), con el costo por mantener las existencias en inventario (que aumenta cuando crece el inventario). En cuanto a la disminución de los inventarios en el justo a tiempo, hay que concluir que ésta es consistente con este enfoque clásico, ya que en los

ambientes de innovación donde tiene sentido el justo a tiempo, el costo de mantener inventarios es muy alto, debido al riesgo de tener que rematar productos que se hacen obsoletos en corto tiempo.(Muñoz, 2009, p.145).

#### 4.2 Clasificación de los inventarios mediante el sistema ABC

La gestión del Stock debe de llevarse de una forma más rigurosa cuanto mayor sea la importancia económica que acarrear. Así, puede constatarse que un pequeño porcentaje de los materiales manejados en una empresa y su sistema productivo, suponen una parte muy importante del coste en materiales y a estos debemos aplicar un mayor control en la gestión del Stock a que den lugar. (Cuatrecasas, 2012, p.438)

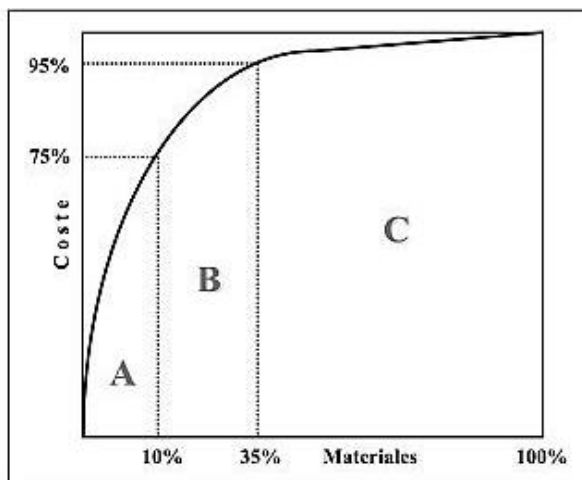


Diagrama ABC.

Figura 1. Diagrama ABC, *Fundamentos de administración de inventarios. MAX MULLER, grupo editorial norma*

El gráfico anterior muestra que, de forma aproximada, el 10% de los materiales supone un 75% del coste global del conjunto de materiales manejados en un proceso productivo. Este importante conjunto de materiales que se denomina grupo A, debe evidentemente estar sujeto a un control muy fuerte en lo que se refiere al Stock que pueda constituir, dado el elevado coste que estos



puedan tener. Un segundo grupo de materiales que se denomina B, constituye un 25% de los mismos y supone un 20% de los costes y su importancia claramente es inferior al del grupo A, aunque no desdeñable. El tercer grupo, el C, está constituido por los materiales cuya importancia económica es menor, ya que reúne un conjunto constituido por el 65% de los materiales, pero que solamente suponen, aproximadamente, un 5% del valor total. (Cuatrecasas, 2012, p.439).

La clasificación ABC convendrá efectuarla preferentemente de acuerdo con tres criterios: el valor del consumo anual, el valor medio del Stock y la importancia del riesgo de la ruptura del Stock. (Cuatrecasas, 2012, p.439).

#### 4.2.1 Matriz ABC

	<b>ALTO VOLUMEN</b>	<b>MEDIANO VOLUMEN</b>	<b>BAJO VOLUMEN</b>	
<b>ALTO COSTO</b>	Alto Costo Alto Volumen	Alto Costo Mediano Volumen	Alto Costo Bajo Volumen	<b>A</b>
<b>MEDIANO COSTO</b>	Mediano Costo Alto Volumen	Mediano Costo Mediano Volumen	Mediano Costo Bajo Volumen	<b>B</b>
<b>BAJO COSTO</b>	Bajo Costo Alto Volumen	Bajo Costo Mediano Volumen	Bajo Costo Bajo Volumen	<b>C</b>

Tabla 1. Matriz ABC, *Fundamentos de administración de inventarios*. MAX MULLER, grupo editorial norma

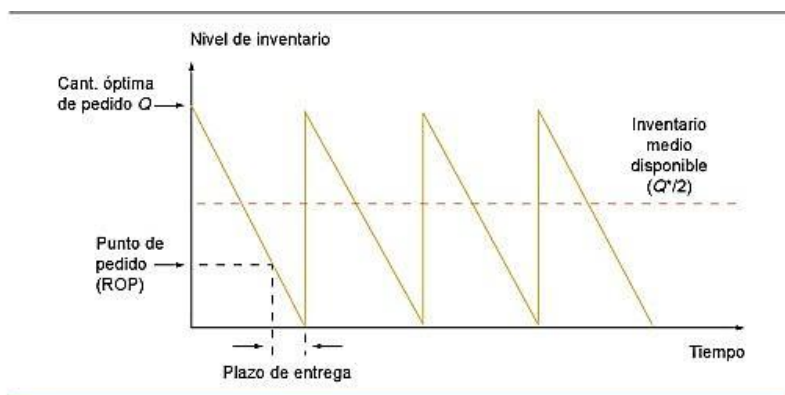
En la matriz ABC se pueden clasificar los productos por valor de inventario, por valor de venta, por valor de consumo, por cantidad consumida o por el criterio que se desee. Lo que se trata es que los productos tipo A sean los más importantes según el criterio que se elija, los tipo B los intermedios y los tipos C, los menos importantes.

Las referencias clasificadas como A en el parámetro <<Ventas>> no tienen por qué coincidir con las A según el margen bruto, ni con las A según el beneficio bruto. Es decir, no se deben eliminar del surtido las referencias C solo teniendo en cuenta uno de los parámetros cuantitativos. Hay que encontrar el equilibrio. (Frutos, Granados y Romero, 2012, p.158).

### 4.3 Modelos de inventarios

#### 4.3.1 Modelo lote económico (EOQ).

El modelo de cantidad económica de pedido (EOQ- EconomicOrderQuantity) es un modelo determinístico que pretende determinar el tamaño del lote a comprar o fabricar. Las hipótesis en las que se basa este modelo manifiesta un entorno ideal donde muchas de las variables resultan conocidas y muy bien definidas. Esto en realidad no sucede así, pero la filosofía del modelo permite obtener resultados muy satisfactorios y cercanos al punto óptimo. Naturalmente implementando este modelo en las aplicaciones informáticas de hoy en día es posible gozar de un poder de cálculo mayor y obtener mayor precisión en los detalles estadísticos de estas variables no controlables.



Gráfica representativa del modelo EOQ según las hipótesis en las que se basa.

Figura 2. Grafica Modelo EOQ, *Fundamentos de administración de inventarios*. MAX MULLER, grupo editorial norma fuente

#### ***4.3.2 Sistemas de inventarios que tienen demanda incierta o probabilística.***

Se supone que se conoce la distribución de probabilidad para la demanda, pero que esa demanda es impredecible en un día o mes dado. Con frecuencia, este es el caso. Cuando se trata de ventas en una tienda, ventas industriales y la mayoría de los servicios.

La incertidumbre al predecir la demanda significa que siempre existe la posibilidad de que haya faltantes, es decir, de quedar sin artículos en almacén. El riesgo puede reducirse teniendo un inventario grande, pero nunca puede eliminarse. La tarea de administrar los inventarios es balancear el riesgo de faltantes y el costo de la existencia adicional.

En la mayoría de los sistemas de inventarios, el costo de quedar sin artículos en almacén no se conoce con exactitud. En estos casos, la administración debe tomar una decisión subjetiva en cuanto al riesgo que se correrá. En los casos en que el costo por faltantes puede determinarse, es posible obtener las políticas óptimas de inventario.

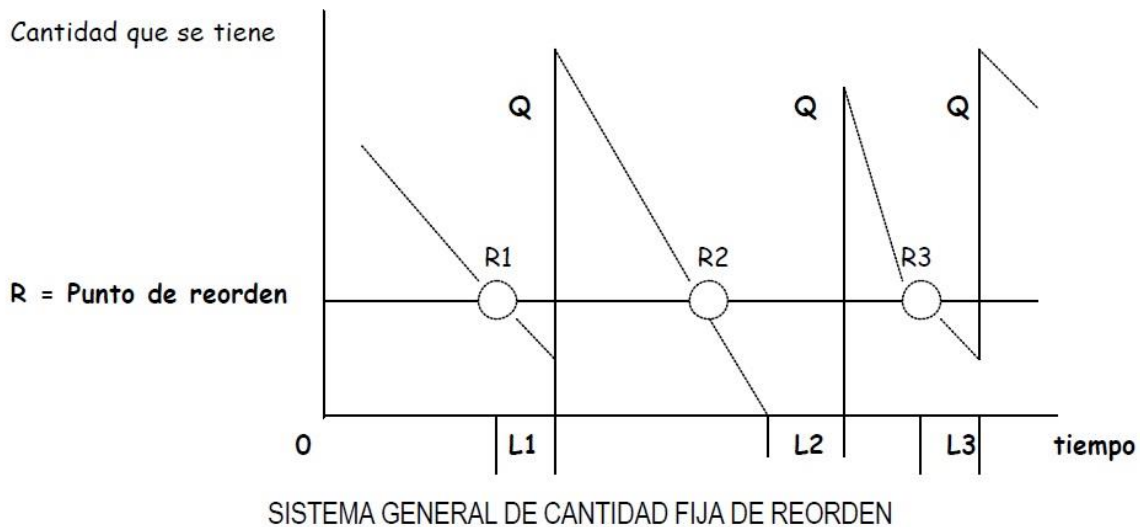
#### ***4.3.3 Modelo de cantidad fija de reorden.***

Factores que deben considerarse al administrar cualquier sistema de inventarios:

- Riesgo de faltantes.
- Costos.
- Registros.
- Almacenamiento físico.
- Demanda.
- Número de artículos que se van a manejar.

La operación de un modelo de cantidad fija de reorden se muestra en la siguiente figura:

Figura 3. Sistema General de Cantidad Fija de Reorden, *Fundamentos de administración de inventarios. MAX MULLER, grupo editorial norma*



Se permite que la demanda y el tiempo de entrega varíen aleatoriamente y se supone que el abastecimiento es global (todo junto). Cuando el inventario se decrece hasta el punto de reorden (R) se coloca un pedido por una cantidad fija (Q), como el tiempo de entrega y la demanda varían, la cantidad que se tiene en el momento en que se recibe la orden también varía, pueden ocurrir faltantes como se muestra en el período L2, si se aumenta el período de reorden se reduce la posibilidad de faltantes, pero el costo de mantenimiento aumenta.

*caso a. Cuando no se conoce el costo por faltantes.*

En este caso es necesario calcular tanto la cantidad fija de reorden como el punto de reorden en función del nivel de servicio o nivel de confianza. Para calcular la cantidad fija de pedido los faltantes se ignoran y se supone que la incertidumbre en la demanda se ignora y se emplea la expresión:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_o D}{C_m}}$$

Dónde:

$Q^*$  = Cantidad óptima o económica de pedido.

$D$  = Demanda promedio en unidades por año.

$C_o$  = Costo de cada pedido.

$C_m$  = Costo de mantenimiento por unidad por año.

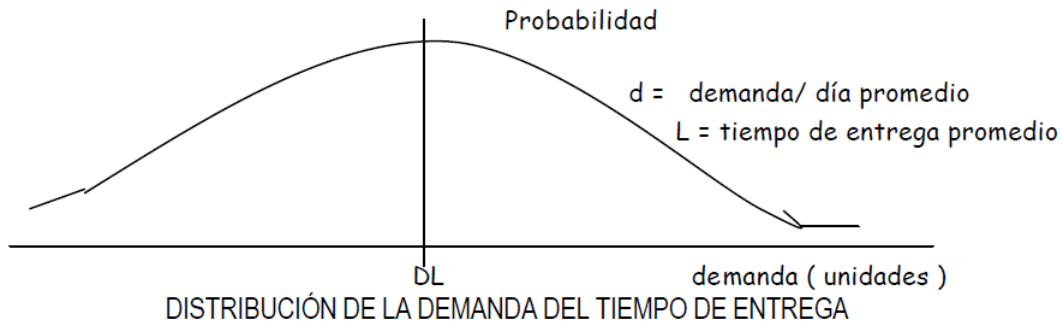
Para calcular el Punto de Reorden ( $R$ ) no existe una manera de encontrar el  $R$  óptimo cuando no se conocen los costos de faltantes, en su lugar se usan los conceptos de: INVENTARIO DE SEGURIDAD Y NIVEL DE SERVICIO.

La posibilidad de quedar sin artículos en almacén existe solo durante el tiempo de entrega.

Cuando el nivel de inventario está arriba del punto de reorden, como antes de colocar el pedido, no hay posibilidad de quedar sin existencias, cuando el nivel baja al punto de reorden, se coloca un pedido y comienza el período de entrega. Solamente durante los períodos existen posibilidades de faltantes, entonces para determinar el punto de reorden solo es necesario conocer la distribución de la demanda durante el período de entrega. Esto se llama DEMANDA DEL TIEMPO DE ENTREGA.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de demanda del tiempo de entrega.

Figura 4. Distribución De La Demanda Del Tiempo De Entrega, *Fundamentos de administración de inventarios*. MAX MULLER, grupo editorial norma

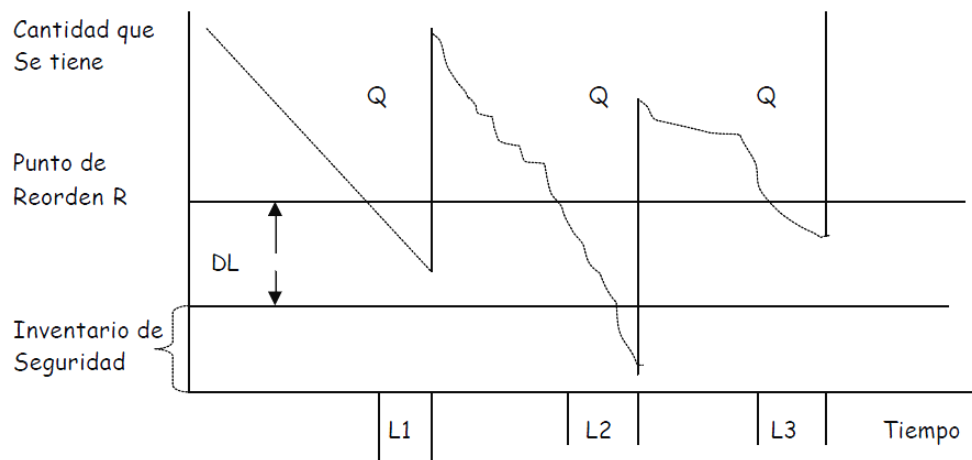


Aquí se muestra una distribución normal centrada en la demanda promedio del tiempo de entrega  $dL$ , donde ( $d$ ) es la demanda diaria promedio y ( $L$ ) es el tiempo de entrega. Si el punto de reorden se iguala a la demanda diaria del tiempo de entrega, el inventario que se tiene en el momento de recibir una orden será 0 (cero), en promedio. Pero la mitad de las veces será más que 0 (cero) y la mitad de las veces será menos que cero, es decir, habrá faltantes.

Como casi siempre una posibilidad del 50% de quedar sin existencias es muy alta, se debe agregar un inventario de seguridad.

El efecto del inventario de seguridad se muestra en la siguiente figura:

Figura 5. Efecto de Inventario de Seguridad, *Fundamentos de administración de inventarios*.  
*MAX MULLER, grupo editorial norma*



EFFECTO DEL INVENTARIO DE SEGURIDAD

El punto de reorden se incrementa para proporcionar mayor protección contra los faltantes durante el tiempo o período de entrega, entonces la fórmula para el punto de reorden (R) es:

$$R = dL + B$$

R = punto de reorden

d = demanda diaria

L = tiempo de entrega promedio en días

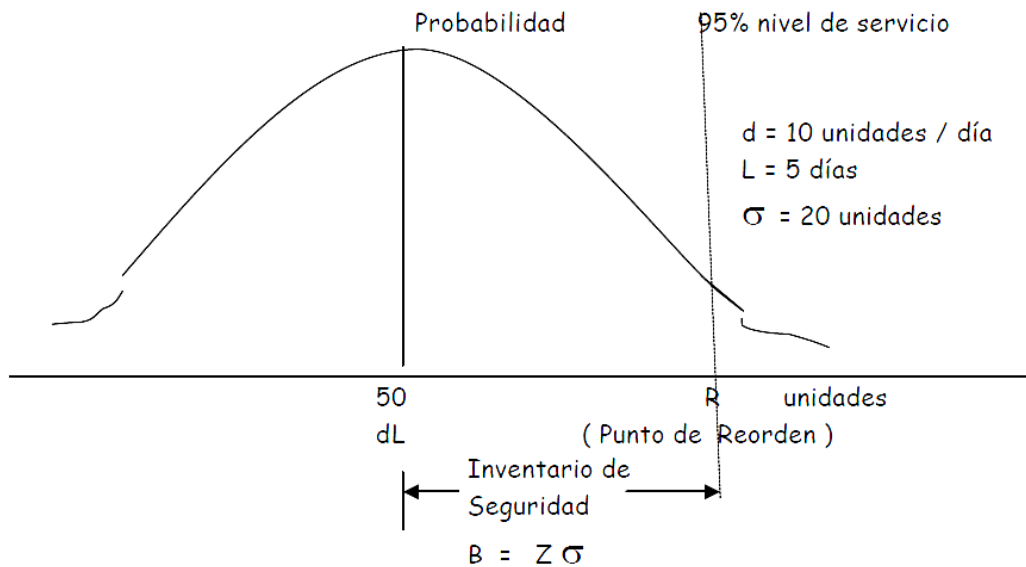
B = inventario de seguridad en unidades.

La cantidad de inventario de seguridad está basada en el NIVEL DE SERVICIO O NIVEL DE CONFIANZA, que es la probabilidad de tener un artículo en almacén cuando se necesite.

Los niveles de servicio en general varían del 80 % al 99 %. Esto significa que la posibilidad de quedar sin artículos en el almacén varía entre un 20% y 1 %.

Una vez que se escoge el nivel de servicio, la cantidad de inventario de seguridad que se necesita se encuentra como se muestra en la figura siguiente:

Figura 6. Grafica de Inventario de Seguridad, *Fundamentos de administración de inventarios*.  
MAX MULLER, grupo editorial norma



*Cálculo del punto de reorden.*

Con una tabla para la distribución normal, se encuentra el valor de Z que corresponde al nivel de servicio deseado, para un nivel de servicio del 95 % el valor de  $Z = 1.65$ .

El inventario de seguridad se calcula mediante la expresión:

$$B = Z \sigma$$

Dónde:

**B** = Inventario de seguridad en unidades

**σ** = Desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega o tiempo de adelanto.

**1.3.2.3** *Caso b. Cuando se conoce el costo por faltantes.*



*Procedimiento del modelo:*

1.- Calcúlese la cantidad óptima o económica de pedido mediante la expresión (se ignoran los faltantes).

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_o D}{C_m}}$$

2.- Encuéntrese la probabilidad crítica, es decir, la probabilidad en la cual podamos tener existencias en nuestro almacén y ésta se calcula mediante la expresión:

$$P = \frac{D C_a}{C_m Q + D C_a}$$

$C_a$  = Costo unitario por faltante o agotamiento.

3.- Buscar en tablas de distribución normal el valor de Z que le corresponde a la probabilidad calculada en el paso anterior.

4.- Calcúlese el inventario de seguridad con base en la distribución de la demanda durante el período de adelanto o de entrega y el valor de Z determinado. Haciendo uso de:

$$B = Z \sigma$$

$$B = R - \mu$$

$\mu$  = demanda promedio durante el tiempo de espera

5.- Calcúlese el punto de reorden mediante

$$R = dL + B$$

o

$$R = \mu + B$$

El costo total anual de inventario = Costo anual de pedidos + Costo anual de mantenimiento del inventario normal + costo anual de mantenimiento de las existencias de seguridad.

$$CT = C_o \frac{D}{Q^*} + C_m \frac{Q^*}{2} + C_m B$$

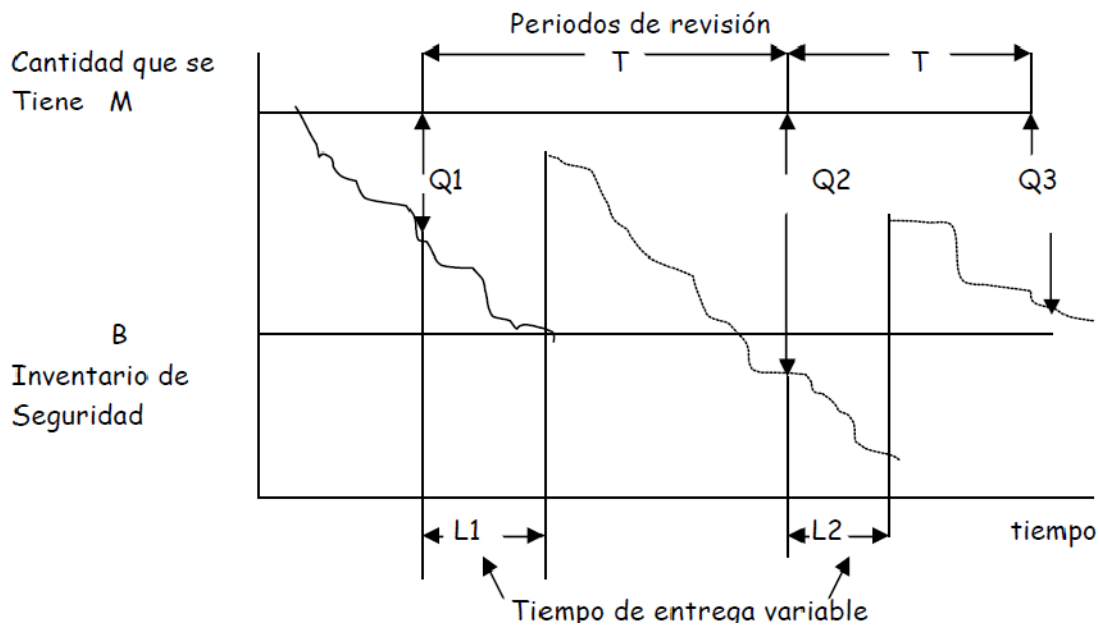
#### 4.3.4 Modelo de periodo fijo de reorden con demanda probabilística.

Con un modelo de periodo fijo de reorden se verifica el balance de inventario a intervalos fijos de tiempo y se coloca un pedido por la diferencia entre el inventario que se tiene y el punto hasta el que se ordena.

Como el periodo de revisión es fijo, puede ocurrir un faltante en cualquier momento durante el periodo de revisión.

Como se muestra en la siguiente figura:

Figura 7. Faltantes en el Periodo de Revisión, *Fundamentos de administración de inventarios*.  
MAX MULLER, grupo editorial norma



En este modelo se considera que la demanda tiene distribución normal, la demanda durante el tiempo de entrega se distribuye normalmente y los costos de faltantes no se conocen.

Para encontrar el periodo óptimo para ordenar se ignora toda incertidumbre y se aplica el modelo del Intervalo económico de reorden (EOI), después se aplica el concepto de nivel de servicio para encontrar el punto hasta el que se ordena.

De tal manera que para el cálculo del periodo fijo de reorden se utiliza la expresión:

$$T = \sqrt{\frac{2 C_o}{(D)(C_m)}}$$

$$t = (T)(\text{días hábiles al año}) = \text{periodo de reorden en días}$$

T = periodo de reorden en años

t = periodo de reorden en días

D = demanda promedio anual

Co = Costo de cada pedido

$C_m$  = Costo de mantenimiento \$ por unidad por año.

El cálculo del punto hasta el que se ordena  $M$  se determina con la expresión:

$$M = d (t + L)$$

$M$  = punto hasta el que se ordena (unidades).

$d$  = demanda promedio diaria.

$L$  = tiempo de entrega promedio en días.

$t$  = periodo de reorden en días.

Esta ecuación se aplica al caso de demanda y tiempo de entrega inciertos. Lo único que se debe agregar es el inventario de seguridad ( $B$ ) para reducir el riesgo por faltantes, y este se calcula mediante la expresión:

$$B = Z \sigma$$

$$B = Z \sigma$$

$B$  = inventario de seguridad en unidades

$Z$  = nivel de servicio transformado a valores de  $Z$  leído en tabla de distribución normal

$\sigma$  = desviación estándar

De tal manera que el punto hasta el que se ordena  $M$  estará calculado de la siguiente manera.

$$M = d (t + L) + B.$$

El costo total anual del inventario  $CT$  está representado por la suma del costo total anual de los pedidos más el costo total anual del mantenimiento normal del inventario más el costo total anual del mantenimiento del inventario de seguridad.

$$CT = C_o \frac{1}{T} + C_m \frac{T D}{2} + C_m B$$

El número de pedidos al año (NO) se calcula con:

$$NO = \frac{1}{T}$$

La cantidad Q del pedido se determina con:

$$Q = M \text{ -- existencias en almacén al momento de efectuar el pedido}$$

#### 4.4 Matriz BCG – Matriz Boston Consulting Group

La Matriz BCG se representa a través de una matriz con cuatro cuadrantes (2x2) y un icono simbólico por cada uno de ellos. El eje vertical de dicha matriz hace referencia al crecimiento del mercado, por su parte, el horizontal representa la cuota de mercado. ¿Cuáles son los cuadrantes de la Matriz BCG?

- **Estrella:** Este cuadrante de la Matriz BCG representa unidades de negocio con gran participación de mercado y gran crecimiento. La recomendación para todas las unidades que se encuentren en “Estrella” es potenciar hasta la maduración del mercado.
- **Incógnita:** Todas las unidades de negocio que se encuentren en este cuadrante, requieren un nuevo planteamiento estratégico. El cuadrante “Incógnita” implica un gran crecimiento de mercado y poca participación en el mismo. Desde este cuadrante las unidades de negocio se pueden desplazar a “Estrella” o “Perro”.

- **Vaca:** Este cuadrante recoge unidades de negocio con alta participación en el mercado y bajo crecimiento. Son unidades de negocio que nos permiten conseguir los activos necesarios para poder generar nuevas unidades de negocio “Estrella”.
- **Perro:** El cuadrante inferior derecho de la Matriz BCG recoge las unidades de negocio con escasa participación en el mercado y sin crecimiento. La recomendación, no desinvertir, si no abandonarlas por completo porque la rentabilidad es dudosa.

Por tanto, situar en esta Matriz BCG o Matriz de Boston Consulting Group, permite a los emprendedores o empresarios de alguno pyme, obtener de una manera muy visual un planteamiento estratégico para sus unidades estratégicas de negocio, así como, información útil para priorizar recursos entre ellas.

Desde Emprende pymes te recomendamos realizar este análisis estratégico de tu pyme, seguro que fácilmente puedes identificar productos a los que dedicas bastante dinero y que no te están dando rentabilidad, o negocios, que aunque te están reportando beneficios por sí solos, no los estás potenciando. Ya sabes qué hacer con el perro.



<sup>1</sup> Disponible en internet: <http://www.emprendepymes.es/matriz-bcg-el-analisis-estrategico-de-tu-pyme/>

---

## **5. ASPECTOS GENERALES**

### **5.1 Nombre de la empresa**

Mundo Variedades Nova

### **5.2 Localización**

Calle 21 # 20 -10 Centro de Sincelejo

### **5.3 Teléfonos**

2826243

### **5.4 Administrador**

Bleydis Mellao Monterroza

### **5.5 Tiempo en el mercado**

12 Años

### **5.6 Mercado que atiende**

Comercio de cacharrería en general.

## **6. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **6.1 FILOSOFIA DE LA EMPRESA**

#### **Misión.**

Somos un almacén comprometido con la satisfacción de nuestros clientes y el desarrollo de nuestra región brindándoles un excelente servicio y comercialización de productos con la más alta calidad y los mejores precios del mercado.

#### **Visión.**

Mundo Variedades NOVA tiene como visión ser una empresa de mayor reconocimiento por su atención y servicio al cliente, líder en la comercialización de productos con calidad, fiabilidad y precios. Comprometidos con el desarrollo social de Sincelejo y sus municipios.

#### **Cubrimiento.**

Mundo Variedades NOVA cubre a gran parte del comercio de cacharrería en general, este almacén provee a pequeños negocios de Tolú, Coveñas, San Onofre, Corozal, Los Palmitos y gran parte del departamento de Sucre.

#### **Estructura Administrativa.**

El almacén cuenta con un administrador, el cual es dueño del mismo y con un auxiliar encargado de hacer pedidos a los proveedores nacionales, tiene 3 empleados que son los encargados de atender dentro del almacén y una persona que se encarga de manejar las bodegas.



### **Gama de Productos**

En almacén maneja gran cantidad de productos de cacharrería en general como:

- Productos de belleza.
- Línea de hogar.
- Línea de fantasía en general.
- Juguetería.
- Artículos de ferretería.
- Adornos en general.
- Artículos para eventos, cumpleaños.

## 7. CLASIFICACION DE PRODUCTOS A TRAVES DE LA MATRIZ BCG

La empresa Mundo Variedades NOVA comercializa 7 líneas de productos: hogar, belleza, fantasía en general, juguetería, artículos de ferreterías, adornos y productos para eventos; dentro de los cuales existen 11 que son los principales o los de mayor rotación para la empresa y la administración basados en las cantidades de pedidos que ellos han realizado a sus proveedores, estos los siguientes:

- ✓ Aretes
- ✓ Removedor
- ✓ Esmaltes
- ✓ Paraguas plásticos
- ✓ Paraguas de bolso
- ✓ Esmalte Vogue
- ✓ Caimanes
- ✓ Candados
- ✓ Portarretratos
- ✓ Bombas x 50

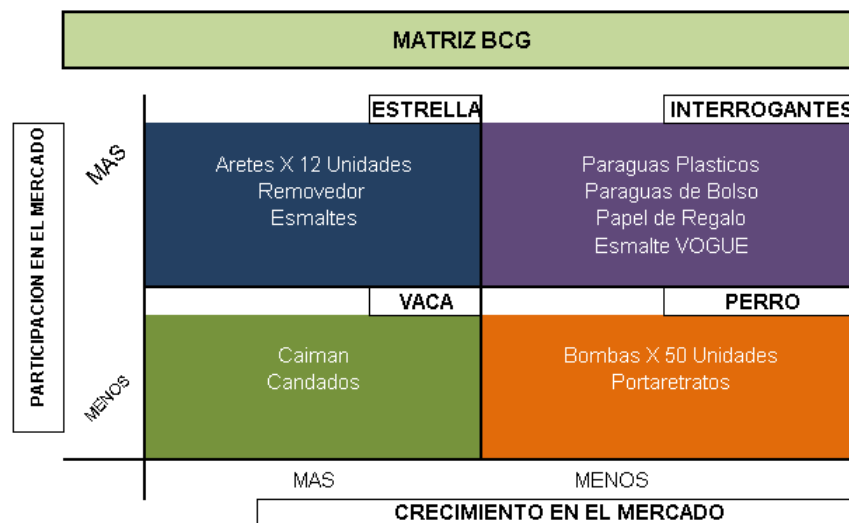
Figura 1: Tabla de sumatoria de pedidos **Fuente:** autores del proyecto

Sumatoria de Articulos		
productos	cantidad	unidades
candados	1354	Und
portarretratos	1642	Und
Aretes	3528	docenas
Bombas x 50	4160	Und
paraguas de bolso	5120	Und
Caiman	5184	Und
Esmalte vogue	13600	Und
esmalte	30498	docenas
papel regalo	31600	Und
paraguas plastico	40670	Und
removedor 60mm	47593	docenas

Estrellas
interrogantes
vaca
perro

La clasificación se realizó a través de una matriz de BCG de acuerdo a la metodología y categorización que plantea, para ello se tomó los datos históricos de pedidos que la empresa manejó desde el año 2009 hasta el mes de Julio del 2013, arrojando una clasificación de la siguiente manera;

Figura 2: Matriz BCG



*Fuente: Autores del proyecto*

La figura 2 muestra de que manera fueron clasificados conforme a la rotación que tienen los productos y volúmenes de pedidos en el los últimos 4 años, de acuerdo a la teoría de la matriz BCG que aplica a los productos estrellas que pertenecen al primer cuadrante caracterizados con la mayor participación y crecimiento en el mercado, los aretes, removedores y los esmaltes fueron catalogados como sus productos estrellas.

## 8. APLICACIÓN DE LOS MODELOS A LOS PRODUCTOS ESTRELLAS DE LA MATRIZ BCG

De acuerdo a la clasificación que se realizó en la matriz de BCG los productos estrellas fueron los siguientes:

- ✓ Aretes
- ✓ Removedor
- ✓ Esmaltes

Teniendo en cuenta los datos históricos se procedió a aplicar el modelo Q (Cantidad de pedido fijo) a los tres productos calculando la demanda promedio anual, mensual y diaria, también la desviación, lead time y costos de mantenimiento y pedido como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3: cálculo de datos modelo Q en aretes.

Demanda Promedio Anual	2016	Docenas		
Demanda Promedio Mensual	168	Docenas		
Demanda Promedio Diaria	6	Docenas		
Desviacion	91	Docenas	Valor Unitario	\$ 4.200
Lead Time	4	Dias		
Tiempo de Entrega				
Desviacion del Tiempo de Entrega				
Desviacion de la Demanda				
Costo de Mantenimiento	\$ 5			
Costo de Pedido	\$ 1.000			
Nivel de Servicio 98%	2,05			

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 4: cálculo de datos modelo Q en Removedor

Demanda Promedio Anual	21595	Docenas
Demanda Promedio Mensual	1800	Docenas
Demanda Promedio Diaria	60	Docenas
Desviacion	514	Docenas
Lead Time	4	Dias
Tiempo de Entrega		
Desviacion del Tiempo de Entrega		
Desviacion de la Demanda		
Costo de Mantenimiento	\$ 5	
Costo de Pedido	\$ 1.000	
Nivel de Servicio 98%	2,05	

**Fuente:** Autores del proyecto

Figura 5: cálculo de datos modelo Q en Esmaltes

Demanda Promedio Anual	19262	Docenas
Demanda Promedio Mensual	1605	Docenas
Demanda Promedio Diaria	54	Docenas
Desviacion	821	Docenas
Lead Time	4	Dias
Tiempo de Entrega		
Desviacion del Tiempo de Entrega		
Desviacion de la Demanda		
Costo de Mantenimiento	\$ 5	
Costo de Pedido	\$ 1.000	
Nivel de Servicio 98%	2,05	

**Fuente:** Autores del proyecto

Posteriormente se procedió aplicar las fórmulas que el modelo Q necesita para determinar sus resultados, lead time, cantidad óptima e inventario de seguridad como la siguiente figura.

Figura 6: cálculo de fórmulas modelo Q en aretes

<b>Cantidad Optima</b>	
$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_o D}{C_m}}$	898 Docenas
<b>Inventario de Seguridad</b>	
$B = Z \sigma$	187 Docenas
<b>Punto de reorden</b>	
$R = dL + B$	210 Docenas

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 7: cálculo de fórmulas modelo Q en removedor

<b>Cantidad Optima</b>	
$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_o D}{C_m}}$	2939 Docenas
<b>Inventario de Seguridad</b>	
$B = Z \sigma$	1053 Docenas
<b>Punto de reorden</b>	
$R = dL + B$	1293 Docenas

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 8: cálculo de fórmulas modelo Q en esmaltes

<b>Cantidad Optima</b>	
$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_o D}{C_m}}$	2776 Docenas
<b>Inventario de Seguridad</b>	
$B = Z \sigma$	1683 Docenas
<b>Punto de reorden</b>	
$R = dL + B$	1897 Docenas

*Fuente: Autores del proyecto*

Una vez obtenido los resultados de las formulas del modelo, se calculó cada cuanto se realiza un pedido teniendo en cuenta la diferencia entre cantidad optima y el lead time sobre la demanda diaria como lo muestra la siguiente figura.

Figura 9: Días de pedido modelo Q en aretes

<b>Se realiza un pedido cada</b>	172	Dias aproximadamente
	5,7	Meses aproximada mente

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 10: Días de pedido modelo Q en removedor

<b>Se realiza un pedido cada</b>	201	Dias aproximadamente
	6,7	Meses aproximada mente

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 11: Días de pedido modelo Q en removedor

<b>Se realiza un pedido cada</b>	114	Dias aproximadamente
	3,8	Meses aproximada mente

*Fuente: Autores del proyecto*

- **Aplicación Del Modelo P (Pedido Fijo)**

Figura 12: cálculo de datos modelo P en aretes.

Demanda Promedio Anual	2016	
Demanda Promedio Mensual	168	Unid.
Desviacion estandar Mensual	91	Unid.
$T$ Numero de dias entre revision	30	Dias
$L$ Lead Time	4	Dias
Demanda promedio Diaria	6	Unid.
Desviacion Estandar Diaria	3	Unid.
Nivel de Servicio	98%	
Valor $z$ para $p$ igual a 0.98 es	2,05	
$I$ Nivel de inventario actual	0	Unid.

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 13: cálculo de datos modelo P en removedor

Demanda Promedio Mensual	1800	Unid.	Valor unitario	\$ 1.200
Desviacion estandar Mensual	514	Unid.		
$T$ Numero de dias entre revision	30	Dias		
$L$ Lead Time	4	Dias		
Demanda promedio Diaria	60	Unid.		
Desviacion Estandar Diaria	17	Unid.		
Nivel de Servicio	98%			
Valor $z$ para $p$ igual a 0.98 es	2,05			
$I$ Nivel de inventario actual	0	Unid.		

*Fuente: Autores del proyecto*



Figura 14: cálculo de datos modelo P en esmaltes

Demanda Promedio Mensual	1605 Unid.	Precio Unitario	\$ 1.058
Desviacion estandar Mensual	821 Unid.		
$T$ Numero de días entre revision	30 Días		
$L$ Lead Time	4 Días		
Demanda promedio Diaria	54 Unid.		
Desviacion Estandar Diaria	27 Unid.		
Nivel de Servicio	98%		
Valor $z$ para $p$ igual a 0.98 es	2,05		
$I$ Nivel de inventario actual	0 Unid.		

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 15: cálculo de fórmulas modelo P en aretes

<b>Cantidad a Pedir</b>	
$q = \bar{d}(T+L) + z\sigma_{T+L} - I$	<b>207</b>
<b>Inventario de Seguridad</b>	
Inventario de seguridad = $z\sigma_{T+L}$	<b>17</b>
<b>Desviacion Estandar de la Demanda Durante el Periodo de Revision y Entrega</b>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+L} \sigma_{d_i}^2}$	

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 16: cálculo de fórmulas modelo P en removedor

<b>Cantidad a Pedir</b>	
$q = \bar{d}(T+L) + z\sigma_{T+L} - I$	<b>180</b>
<b>Inventario de Seguridad</b>	
Inventario de seguridad = $z\sigma_{T+L}$	<b>124</b>
<b>Desviacion Estandar de la Demanda Durante el</b>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+L} \sigma_{d_i}^2}$	

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 17: cálculo de fórmulas modelo P en esmalte

<b>Cantidad a Pedir</b>	
$q = \bar{d}(T+L) + z\sigma_{T+L} - I$	<b>1930</b>
<b>Inventario de Seguridad</b>	
Inventario de seguridad = $z\sigma_{T+L}$	<b>110</b>
<b>Desviacion Estandar de la Demanda Durante el Periodo de Revision y Entrega</b>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{\sum_{i=1}^{T+L} \sigma_{d_i}^2}$	

*Fuente: Autores del proyecto*

## 9. COMPARACION DE RESULTADOS DE LOS MODELOS APLICADOS A LOS PRODUCTOS ESTRELLAS

Una vez aplicado los modelos de cantidad fija de reorden y modelo de periodo fijo de reorden a cada uno de los productos clasificados como estrella en la matriz BCG (Aretes, Esmaltes y Removedores) de la empresa comercializadora MUNDO VARIEDADES NOVA, obtuvieron los siguientes resultados *ver figura 6- 7-8-15-16 y 17* Los cuales después de estimarles una demanda promedio se proyectaron a un año de la siguiente manera:

Los modelos que tienen un Q óptimo, un punto de reorden y un inventario de seguridad previamente se calculó una demanda promedio diaria, les iniciaron su proyección a partir del primero de enero con un inventario inicial igual al Q óptimo luego les hicieron los pedidos conforme pasaba el tiempo y las unidades en inventario llegaban al punto de reorden donde emitían otro pedido que sumado a las unidades en existencia que tenían restándole las ventas, el periodo de lead time llevará las unidades nuevamente a la cantidad establecida por el Q óptimo como lo muestra las siguientes figuras.

Figura 18: Proyección modelo Q en aretes

cantidades vendidas hasta el primer pedido (1-Enero hasta 25 de mayo, con lead time)			
	704		
Segundo pedido en el año (26 de mayo hasta el 20 de noviembre, con lead time)			
	704		
Articulos vendidos el resto del año			
	211		
Total de unidades anuales según el Modelo Q			
	1618		

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 19: Proyección modelo Q en removedores

cantidades vendidas hasta el primer pedido (1- Enero hasta 25-junio, con lead time)
1678
Segundo pedido en el año (25 de junio hasta el 30 de diciembre, 185 días)
1544
Total de unidades anuales según el Modelo Q
3222

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 20: Proyección modelo Q en esmaltes

cantidades vendidas hasta el primer pedido (1- Enero hasta 2 de abril, con lead time)
909
Segundo pedido en el año (3 de abril hasta el 7 de julio, con lead time)
909
Tercer pedido del año (8 de julio hasta 12 de octubre, con lead time)
909
Cuarto pedido (13 de octubre hasta 30 de diciembre)
32
Total según Modelo Q
2759

*Fuente: Autores del proyecto*

Para los modelos P de cada uno de los artículos estrella, después de tener los valores de Periodo de revisión, Cantidad a pedir y la Desviación de la demanda durante el periodo de revisión y entrega, iniciaron la proyección a partir del 1 de enero, allí la demanda es determinística para este caso, se hizo los pedidos correspondientes cada 30 días, es decir 12 pedidos en el año proyectado como lo muestra las siguientes figuras:

Figura 21: Proyección modelo P en aretes

<i>como cada día es independiente y la desviación de la demanda es constante, entonces:</i>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T+L)\sigma_d^2}$	<b>8</b>
Cantidad de artículos anuales según Modelo P	
2483	

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 22: Proyección modelo P en removedor

<i>como cada día es independiente y la desviación</i>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T+L)\sigma_d^2}$	<b>60</b>
Cantidad de artículos anuales según Modelo P	
2163	

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 23: Proyección modelo P en esmaltes

<i>como cada día es independiente y la desviación</i>	
$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T+L)\sigma_d^2}$	<b>54</b>
Cantidad de artículos anuales según Modelo P	
1929	

*Fuente: Autores del proyecto*

Se agrupó columnas los datos de Fecha y Cantidad del pedido de los modelos P y Q previamente proyectados y los datos históricos a un año, posteriormente calcularon el error restando el total de pedidos de los datos históricos y los totales de los resultados conseguidos en la proyección de los modelos Q y P.

Figura 24: Calculo de error en aretes

DATOS HISTORICOS ARETES		MODELO Q		MODELO P	
FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD	FECHA	CANTIDAD
15-ene-12	1500	1 de enero	909	1 de enero	1930
14-sep-12	1465	3 de abril	909	1 de febrero	1930
12-dic-12	1334	8 de julio	909	1 de marzo	1930
13-dic-12	770	13 de oct	32	01-abr	1930
28-dic-12	2221			01-may	1930
31-ene-13	756			01-jun	1930
23-ene-13	1620			01-jul	1930
				01-ago	1930
				01-sep	1930
				01-oct	1930
				01-nov	1930
				01-dic	1930
TOTAL	1 AÑO 8 DIAS 9666	TOTAL	1 AÑO 2759	TOTAL	1 AÑO 23160
			ERROR Q 6907		ERROR P -13494

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 25: Calculo de error en removedor

DATOS HISTORICOS REMOVEDOR			MODELO Q			MODELO P		
FECHA	CANTIDAD		FECHA	CANTIDAD		FECHA	CANTIDAD	
26-abr-11	1200		1 de enero	1678		1 de enero	2163	
08-jun-11	2500		25 de junio	1544		1 de febrero	2163	
28-jul-11	1800					1 de marzo	2163	
13-sep-11	1500					01-abr	2163	
25-oct-11	2000					01-may	2163	
02-dic-11	1750					01-jun	2163	
10-mar-12	2500					01-jul	2163	
						01-ago	2163	
						01-sep	2163	
						01-oct	2163	
						01-nov	2163	
						01-dic	2163	
TOTAL	1 AÑO 8 DIAS	13250	TOTAL	1 AÑO	3222	TOTAL	1 AÑO	25956
				ERROR Q	10028		ERROR P	-12706

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 26: Calculo de error en esmalte

DATOS HISTORICOS ESMALTE			MODELO Q			MODELO P		
FECHA	CANTIDAD		FECHA	CANTIDAD		FECHA	CANTIDAD	
26-abr-11	175		1 de enero	704		1 de enero	207	
20-sep-11	80		26 de mayo	704		1 de febrero	207	
02-dic-11	100		21 de nov	211		1 de marzo	207	
01-feb-12	160					01-abr	207	
10-abr-12	90					01-may	207	
						01-jun	207	
						01-jul	207	
						01-ago	207	
						01-sep	207	
						01-oct	207	
						01-nov	207	
						01-dic	207	
TOTAL	1 AÑO 8 DIAS	605	TOTAL	1 AÑO	1408	TOTAL	1 AÑO	2484
				ERROR Q	-803		ERROR P	-1879

*Fuente: Autores del proyecto*

Se elevó al cuadrado los resultados de error anteriormente calculados lo que se denomina varianza, entendiéndose por esta el cuadrado de la diferencia entre dos valores.

Las siguientes imágenes muestran el cálculo de las varianza para cada uno de los productos y se señala en amarillo la varianza de menor valor.



Figura 27: Calculo varianza en aretes

TOTAL	1 AÑO 8 DIAS	9666	TOTAL	1 AÑO	2759	TOTAL	1 AÑO	23160
				ERROR Q	6907		ERROR P	-13494
				VARIANZA Q	47706649		VARIANZA P	182088036

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 28: Calculo varianza en removedor

TOTAL	1 AÑO 8 DIAS	13250	TOTAL	1 AÑO	3222	TOTAL	1 AÑO	25956
				ERROR Q	10028		ERROR P	-12706
				VARIANZA Q	100560784		VARIANZA P	161442436

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 29: Calculo varianza en esmalte

TOTAL	1 AÑO 8 DIAS	605	TOTAL	1 AÑO	1408	TOTAL	1 AÑO	2484
				ERROR Q	-803		ERROR P	-1879
				VARIANZA Q	644809		VARIANZA P	3530641

*Fuente: Autores del proyecto*

## 10. IDENTIFICACION DEL MODELO MÁS ÓPTIMO PARA LOS PRODUCTOS

Después de haber tomado los datos históricos de los productos clasificados como estrella en la matriz BCG (Aretes, Removedor y Esmaltes) del almacén MUNDO VARIEDADES NOVA, y haberles aplicado a cada uno de ellos los modelos de cantidad fija de reorden o modelo Q y el modelo de periodo fijo de reorden o modelo P, para obtener unos resultado y luego proyectarlos a un año con el fin de calcular la sumatoria de pedidos que estos arrojaban, para identificar el modelo más óptimo escogieron el que posee la menor varianza, esto se debe a que la varianza mínima representa un óptimo del modelo debido a que esta tiene una menor desviación con respecto a los datos históricos presentado a lo largo del año.

Anexo a esto incorporaron un condicional de Excel que colocara como resultado el tipo de modelo que tiene la menor desviación.

Figura 30: identificación del modelo en arete

fx =SI(G24>J24;"PERIODO FIJO DE REORDEN";"CANTIDAD FIJA DE REORDEN")			
ERROR Q	6907	ERROR P	-13494
VARIANZA Q	47706649	VARIANZA P	182088036
<b>MEJOR MODELO PARA LOS ARETES</b>		<b>CANTIDAD FIJA DE REORDEN</b>	

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 31: identificación del modelo en removedor

<b>f<sub>x</sub></b>	=SI(G51>J51;"PERIODO FIJO DE REORDEN";"CANTIDAD FIJA DE REORDEN")			
ERROR Q	10028		ERROR P	-12706
VARIANZA Q	100560784		VARIANZA P	161442436
<b>MEJOR MODELO PARA REMOVEDOR</b>		<b>CANTIDAD FIJA DE REORDEN</b>		

*Fuente: Autores del proyecto*

Figura 32: identificación del modelo en esmalte

<b>f<sub>x</sub></b>	=SI(G75>J75;"PERIODO FIJO DE REORDEN";"CANTIDAD FIJA DE REORDEN")			
ERROR Q	-803		ERROR P	-1879
VARIANZA Q	644809		VARIANZA P	3530641
<b>MEJOR MODELO PARA ESMALTES</b>		<b>CANTIDAD FIJA DE REORDEN</b>		

*Fuente: Autores del proyecto*

## **11. ANALISIS DE RESULTADOS**

Los resultados de los respectivos modelos de inventarios muestran estadísticamente el modelo más óptimo en cada uno de los productos estrellas clasificados en la matriz BCG que se plantearon en el almacén, tomando la herramienta estadística varianza para la comparación con respecto a los datos históricos; en este caso el removedor, los aretes y los esmaltes. Estos tres productos muestran un comportamiento en la demanda totalmente distintos el uno con respecto al otro siendo el análisis de estos más detallado individualmente.

Teniendo los datos históricos de comportamiento de los ARETES, escogieron un año aproximadamente (26 abril del 2011 – 10 abril del 2012) en el cual obtuvieron un total de 605 docenas, al comparar este dato con las varianzas del modelo P y del modelo Q del mismo producto; los cuales tienen un total respectivamente de 1408 docenas y 2484 docenas; por tanto al realizar un análisis comparativos entre la varianza de los modelos y la varianza de los datos históricos refleja que el modelo Q con un resultado de 644809 a diferencia de los representados en el modelo P (3530641) muestra que el modelo óptimo es el modelo de cantidad fija de reorden debido a que al tener el menor valor entre los dos modelos planteados significa que presenta una desviación menor con respecto a los datos históricos en comparación al otro modelo.

Para el caso de los ESMALTES tomaron un año aproximado de los pedidos con un total desde el 15 de enero del 2012 hasta el 23 de enero del 2013 con un total de 9666 docenas, al comparar este dato con las varianzas del modelo P y del modelo Q del mismo producto; los cuales tienen un total respectivamente de 47706649 docenas y 182088036 docenas; por tanto al realizar un análisis comparativos entre la varianza de los modelos y la varianza de los datos históricos refleja que el modelo Q con un resultado de 644809 a diferencia de los representados en el modelo P (47706649) muestra que el modelo óptimo es el modelo de cantidad fija de reorden debido a que al tener el menor valor entre los dos modelos planteados significa que

---

presenta una desviación menor con respecto a los datos históricos en comparación al otro modelo.

Para el caso de los REMOVEDORES tomaron un año aproximado de los pedidos con un total desde el 26 de abril del 2011 hasta el 10 de marzo del 2012 con un total de 13250 docenas, al comparar este dato con las varianzas del modelo P y del modelo Q del mismo producto; los cuales tienen un total respectivamente de 3222 docenas y 25956 docenas; por tanto al realizar un análisis comparativos entre la varianza de los modelos y la varianza de los datos históricos refleja que el modelo Q con un resultado de 100560784 a diferencia de los representados en el modelo P (161442436) muestra que el modelo optimo es el modelo de cantidad fija de reorden debido a que al tener el menor valor entre los dos modelos planteados significa que presenta una desviación menor con respecto a los datos históricos en comparación al otro modelo.

## **12. CONCLUSIONES**

Después de haber proyectado los modelos de cantidad fija (Modelo Q) y modelo de periodo fijo de reorden (Modelo P) a un año para cada uno de los artículos clasificados como estrella en la matriz BCG y comparado las varianzas de los datos históricos entre el total de los datos proyectados para los modelos Q y P permitió identificar de acuerdo a los resultados obtenidos el modelo más óptimo para cada producto.

Conforme a dichos resultados podemos concluir que el modelo óptimo al comportamiento de los productos estrellas de la empresa Mundo Variedades NOVA es el Modelo de cantidad fija o Modelo Q, probando que este es el que tiene menos desviación con respecto a los datos o información histórica que la empresa manejaba; por tanto para dicha compañía una vez aplicado el modelo logrará planear, manejar y controlar adecuadamente la rotación de sus artículos y sobretodo la información del flujo de sus activos.

### **13. RECOMENDACIONES**

- Manejar la información en bases de datos de fácil acceso (Microsoft Excel® o algún software para manejo de inventarios).
- Clasificar los artículos en bodega por línea de productos.
- Aplicación de los modelos de cantidad fija de reorden y de periodo fijo de reorden para los productos que más se ajuste.
- Implementar una estrategia de pedidos con los proveedores (descuentos por cantidad)
- Ubicar en puntos estratégicas los artículos estrella en la matriz BCG (Aretes, Removedores y Esmaltes) para aumentar sus ventas.
- Ampliar espacios físicos de acuerdo al crecimiento de los volúmenes de mercancías.
- Encargar a una persona que lleve el control y la información de los inventarios, compras, pedidos y ventas de las mercancías.
- Reorganizar la mini bodega que hay dentro del almacén abasteciéndola principalmente de los productos que más tiene rotación.

---

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Frutos sastre, María Jesús; Granados Pérez, Raquel Y Romero Burguillos, Remedios (2012). *Disposición y venta de productos*; 1ª Edición, Venezuela, Editorial Paraninfo.

Max Müller, (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. 1a. Ed. Editorial. Madrid: Grupo Norma,

Negrón, Muños David F (2009). *Administración de Operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*, 1ª Edición, Alemania, Editorial: Cengage Learning



## 14. ANEXOS

- **ANEXO A:** fachada del almacén



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO B:** interior del almacén



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO C:** exhibidores 1



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO D:** mini bodega dentro del almacén



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO E:** bodega principal



**Fuente:** autores del proyecto

**ANEXO F: vitrinas del almacén**



• **ANEXO G: exhibidores 2**



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO H:** vista frontal de la bodega principal



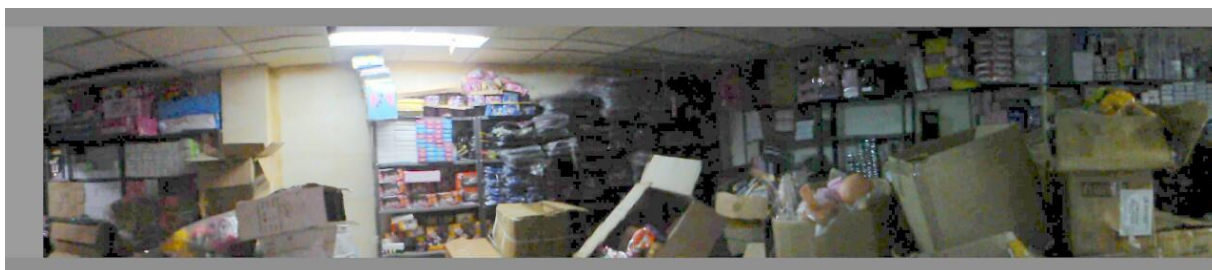
**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO I:** sector 1 bodega principal



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO J:** Sector 2 bodega principal



**Fuente:** autores del proyecto

- **ANEXO K:** sector 3 bodega principal



**Fuente:** autores del proyecto