



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencias de la Administración

Carrera de Contabilidad Superior

Estudio comparativo de la aplicación de modelos de administración de inventarios a la línea de muebles de sala de la empresa Colineal Corp

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado en Licenciado en Contabilidad y Auditoría

Autor:

Erick Ismael Cajamarca Castro

Director:

Ingeniero. Iván Felipe Orellana Osorio.

Cuenca - Ecuador

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación con todo el amor a mis padres que me apoyaron en mis estudios y acompañado en el transcurso de mi vida, quienes me vieron crecer y me han guiado para convertirme en la persona que soy hoy, ellos han sido mi motor para alcanzar mis metas, a mis abuelitos quienes a pesar de la distancia siempre me han apoyado con toda la ilusión, a mi hija Ariana que ha sido mi motivación e inspiración para superarme.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios por darme salud y por siempre iluminar mi camino, por darme fortaleza en la elaboración de mi trabajo de titulación. Agradezco a mi director, Magister. Ivan Orellana O. por su valioso tiempo y aporte con los mejores conocimientos y herramientas que fueron esenciales para el desarrollo de este trabajo. Gracias a mis padres por haberme brindado todo su esfuerzo y apoyo en todo momento de mi vida para alcanzar mis objetivos y metas, agradezco a mis abuelitos por su apoyo incondicional y a toda mi familia que supo apoyarme.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	III
INDICE DE GRAFICAS	IV
INDICE DE TABLAS	V
RESUMEN	VI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO GENERAL	2
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS.....	3
3.2. VARIABLES QUE AFECTAN A LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	3
3.3. REDUCCIÓN DE COSTOS.....	4
4. MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	5
4.1. MODELO DE LA CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO (EOQ).....	5
4.2. MODELO DE UN SOLO LOTE (USL).....	7
4.3. MÉTODO HÍBRIDO (MH)	8
4.4. INVENTARIO DE SEGURIDAD	8
5. REVISIÓN LITERARIA	9
5.1. ESTUDIOS APLICADOS SOBRE LOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO	9
6. METODOLOGÍA	11
6.1. ANÁLISIS DE DATOS.....	12
7. APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	15
7.1. ECUACIÓN DE WILSON.....	15
7.2. MODELO DE CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO.	15
7.3. MODELO DE UN SOLO LOTE	17
7.3. MÉTODO HÍBRIDO	18
8. DISCUSIÓN Y RESULTADOS:	19
8.1. DISCUSIÓN	21
8.2. CONCLUSIONES	23
9. REFERENCIAS	24
10. ANEXOS:	27

INDICE DE GRAFICAS

<i>Grafica 1. Representación de la Cantidad Económica de Pedido EOQ.....</i>	<i>6</i>
<i>Grafica 2. Costo total como función de la cantidad a ordenar.....</i>	<i>8</i>
<i>Grafica 3. Ventas mensuales.....</i>	<i>13</i>
<i>Grafica 4. Cantidad Optima de Pedido Ecuación de Wilson.....</i>	<i>18</i>
<i>Grafica 5. Resumen Modelos</i>	<i>19</i>
<i>Grafica 6. Punto de Reorden.....</i>	<i>25</i>
<i>Grafica 7. Diagrama de Connected Papers del artículo más relevante.....</i>	<i>43</i>

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i>	<i>Variables que Afectan la Administración de Inventarios.....</i>	<i>3</i>
<i>Tabla 2.</i>	<i>Escala de Costos.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 3.</i>	<i>Desviación Estándar.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 4.</i>	<i>Ecuación de Wilson.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 5.</i>	<i>Cantidad Económica de Pedid.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 6.</i>	<i>Cantidad Económica de Pedido con descuento por cantidad.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 7.</i>	<i>Modelo de un solo lote.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 8.</i>	<i>Método Híbrido.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 9.</i>	<i>Punto de Reorden Modelo EQQ.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 10.</i>	<i>Demanda Muebles de Sala Cuenca 2019-2020.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 11.</i>	<i>Tabla de Distribución Z.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 12.</i>	<i>Base de datos general Revisión sistemática.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 13.</i>	<i>Base de datos Detallada: Revisión sistemática.....</i>	<i>37</i>



Resumen:

Los inventarios desempeñan una función importante para las empresas, ya que representa uno de los rubros de mayor importancia del activo corriente, por eso deben manejarse adecuadamente para que estos cumplan con los objetivos a un costo razonable, una incorrecta administración puede provocar pérdidas económicas debido a un exceso o déficit del nivel de inventarios en bodega, la presente investigación con un enfoque cualitativo y cuantitativo aborda una comparativa de diferentes modelos de administración de inventarios con una demanda conocida de la línea de muebles de sala utilizando el modelo de cantidad económica de pedido o por sus siglas en inglés EQQ, el modelo de un solo lote USL y el método híbrido MH, donde a través de la aplicación de los diferentes modelos se determinó la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden con el modelo EOQ que resultó ser el modelo con menores costos de inventario.

Palabras clave: Administración de inventarios, Costos de Inventario, Modelo de Cantidad Económica de Pedido, Modelo de un solo lote, Método Híbrido

Abstract:

Inventories perform an important role for companies, since they represent one of the most important items of current assets, so they must be managed properly in order to meet the objectives at a reasonable cost. Incorrect administration can cause economic losses due to an excess or deficit of the level of inventories in the warehouse, the present research with a qualitative and quantitative approach deals with a comparison of different inventory management models with a known demand for the living room furniture line using the model of economic order quantity or for its acronym in English EQQ, the model of a single batch USL and the hybrid method MH where, through the application of the different models, the optimal order quantity and the reorder point were determined. The EOQ model turned out to be the model with lower inventory costs.

Keywords: Economic Order Quantity Model, Hybrid Method, Inventory Costs, Inventory Management, Single Lot Model



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

1. INTRODUCCIÓN

La administración de los inventarios en la actualidad desempeña una función importante en las empresas, ya que con un correcto manejo se pueden obtener beneficios económicos y efectivizar de esta forma las funciones operativas, por estas razones los inventarios deben ser administrados de una manera apropiada para que cumplan con sus objetivos a un costo razonable. (Sanchez, 2017)

El inventario es la base de las empresas comerciales e industriales, una incorrecta administración de los inventarios puede provocar déficit o incluso la quiebra de las empresas, hasta los ochenta, el manejo de grandes volúmenes de existencias se descifraba como un símbolo de poder económico y correcta administración, incluso en casos se evaluaba la solidez de la empresa por el nivel de inventario que era capaz de acumular en Bodega. (Durán, 2012)

Los diferentes modelos de administración de inventarios que existen tienen en común objetivos, entre los más comunes están (Boyas, 2017) : minimizar costos de manejo del inventario, maximizar los beneficios económicos, incluyendo los ahorros por descuentos por volumen, maximizar la tasa interna de retorno de la inversión en inventarios, definir una solución factible para la administración de los inventarios.

Las empresas necesitan contar con un buen sistema de administración de inventarios, ya que hoy en día el creciente mercado exige un control eficiente de la información. Este tipo de controles permiten aumentar su competitividad frente a la competencia, mejorando la eficiencia en costos, y también la imagen de la compañía ya que al tener siempre la capacidad de abastecer adecuadamente generara un impacto positivo en los clientes, además el contar un correcto manejo de la administración puede ayudar a las empresas a prepararse para los cambios que puedan presentarse en el mercado.

La empresa Colineal Corp, está constantemente en busca de estrategias que ayuden a expandirse ofreciendo productos de la más alta calidad en acabados de muebles, la empresa tiene un crecimiento constante, en el presente trabajo se efectúa un estudio comparativo de modelos de administración de inventarios a la línea de muebles de sala en la ciudad de Cuenca, tomando en consideración información histórica y conocida de la demanda con el objetivo de determinar a través de la comparación de los resultados obtenidos el modelo con menores costes de inventario.

2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del presente trabajo es realizar una comparativa de modelos de administración de inventarios y determinar cuál es el modelo con mejores resultados para la línea de muebles de sala, es decir con los menores costos del inventario aplicando el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ), modelo de un solo lote (USL) y el método híbrido (MH) este último considerando un inventario de seguridad.

2.1. Objetivos específicos:

- Revisión literaria con respecto a la aplicación de modelos similares
- Aplicar los modelos de control de inventarios propuestos
- Determinar cuál es el modelo con mejores resultados, es decir con los menores costos del inventario.

3. MARCO TEORICO

3.1. Administración de Inventarios

La administración de inventarios en la actualidad se incluye como políticas dentro de la mayoría de empresas, consiste en conocer el estado de la mercadería, incluyendo la materia prima, productos en proceso y productos terminados y su comparación con las necesidades presentes y futuras de la empresa, para de esta manera se pueda gestionar adecuadamente los recursos para cumplir con los objetivos y metas propuestos por las empresas. (Duran, 2012)

3.2. Variables que afectan a la administración de inventarios

Existen una serie de variables que afectan la toma de decisiones dentro de la administración del inventario ya que para realizar una gestión eficiente se debe tomar en consideración desde el momento que se realiza el pedido de la mercadería hasta la distribución del producto terminado.

Se definen a las variables que afectan la administración de inventarios según Cruz (2017) en la siguiente tabla como:

Tabla 1. Variables que Afectan la Administración de Inventarios

Variable	Definición
Tiempo:	<p>Se considera el tiempo desde que se necesita y se pide la mercancía hasta el momento que llega a la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none">- Tiempo empleado en trabajos administrativos relativos a la orden de pedido.- Tiempo empleado por el proveedor.- Tiempo de tránsito del pedido

	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo que transcurre entre la recepción del pedido y su disponibilidad.
Demanda:	Prever la demanda futura de un producto hace que sea más eficiente la administración de inventarios, el comportamiento del inventario de un artículo suele ser condicionado por su demanda.
Costes:	<p>La Gestión de inventarios implica una serie de gastos en los que incurren las empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquisición del producto (Materia Prima, Transporte) - Almacenamiento (instalación, vigilancia, mantenimiento) - Faltante de productos

Elaborado por: Erick Cajamarca

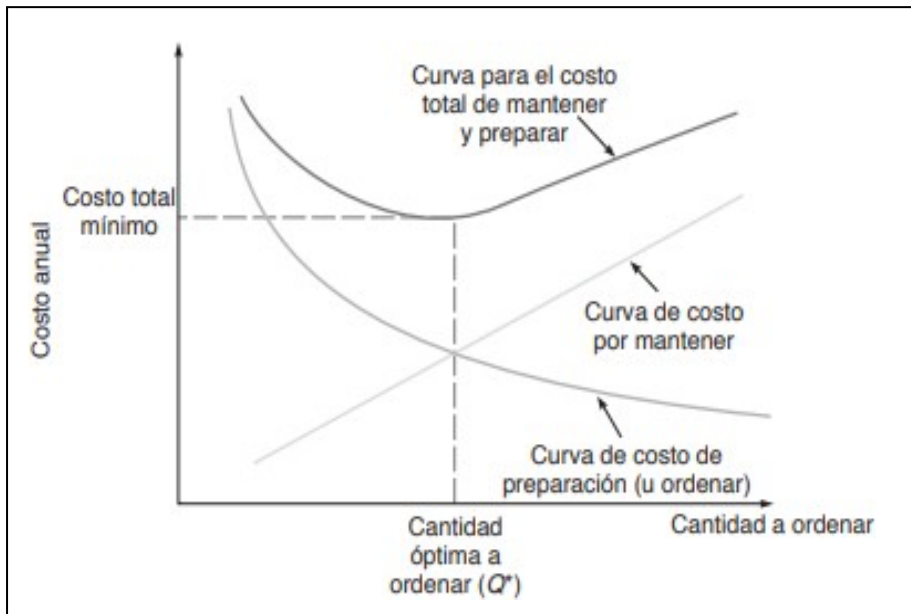
Fuente: Principios de Administración de Operaciones

3.3. Reducción de costos

(Institute of Industrial Engineer, 2010) menciona que la finalidad de los diferentes modelos de inventario en su mayoría es minimizar los costos totales. Tomando en consideración las diferentes variables. De tal manera que, si minimizamos la suma de los costos de preparar y mantener los inventarios, también minimizaremos el costo total.

A continuación, mediante una gráfica se pretende exponer lo antes mencionado donde se puede observar que los costos de mantener y hacer los pedidos de inventario reducen la curva del costo total, se puede observar que la curva del costo total de mantener y ordenar el inventario empieza a subir cuando se sobrepasa el punto de la cantidad optima de pedido Q , valor que se obtiene al aplicar la ecuación de Wilson.

Grafica 2. Costo total como función de la cantidad a ordenar



Fuente: Administración de Inventarios Capítulo 12 (Institute of Industrial Engineers)

4. MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

En la Actualidad para tener una correcta administración de inventarios existen varios modelos que consideran variables diferentes, de los cuales para el desarrollo del presente estudio se trabajará con el modelo de cantidad económica de pedido o por sus siglas en ingles EOQ, Modelo de un solo lote USL y el método Híbrido MH, este último considerando un inventario de Seguridad, los mismos que se detallan a continuación:

4.1. Modelo de la Cantidad económica de pedido (EOQ)

El modelo de cantidad económica de pedido es un modelo de aplicación habitual, ya que el mismo considera los costos de realizar los pedidos y los costos de mantener la mercadería en el inventario, busca un valor que de tal manera que la cantidad de pedido que se realice minimice ambos costos, tal y como lo describe la ecuación de Wilson la fórmula es la siguiente:

$$Q = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_a M}}$$

Donde:

C_p = Costo de colocar cada pedido, \$/pedido

D = Demanda anual de artículos, unidades/años

C_a = Costo de cada artículo, \$/unidad

M = Fracción anual de conservación en el inventario

Q = Cantidad económica de pedido, unidades/pedido

La ecuación descrita no toma en consideración el descuento en el costo unitario del artículo, lo que suele suceder normalmente, debido a que los precios con los que trabajan los proveedores cambian en función de la cantidad de pedido que se realice, de manera que si se hace un pedido de mayor volumen, el costo unitario de cada artículo disminuye, por tal razón el cálculo de Q se desarrolla a prueba y error, se compara con las opciones de precios existentes, porque si los ahorros por realizar compras en mayores volúmenes son mejores que el incremento del costo del inventario, habrá que considerar su aplicación.

La siguiente ecuación se divide o se establece en tres términos, como término inicial está el costo de hacer pedidos, el segundo incluye el mantenimiento del inventario, el tercero corresponde al costo de faltantes y el último es la compra de los artículos, todos referidos a una base anual. El costo de cada faltante según (Lopez Montes, 2019), lo define como lo que se deja de ganar por no contar con el bien y el número promedio de faltantes se obtiene con la estadística del tiempo de entrega. El costo anual, incluyendo la compra de las mercancías, es:

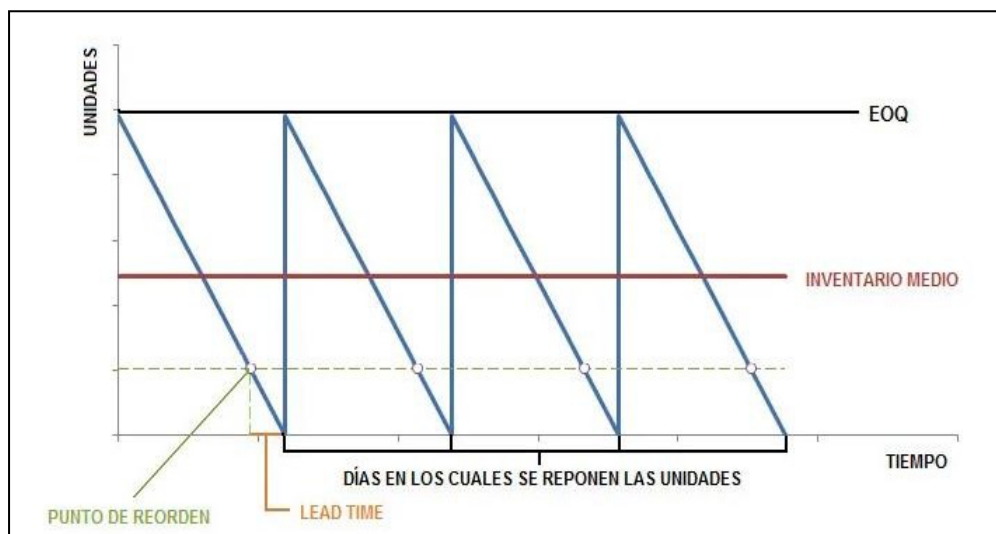
$$C_t = C_p \left(\frac{D}{Q} \right) + C_a M \left(\frac{Q}{2} \right) + C_f N_f \left(\frac{D}{Q} \right) + C_a D$$

Donde:

Cf = Costo de cada faltante, \$/faltante

Nf = Numero promedio de faltantes, Faltantes/pedido

Grafica 1. Representación de la Cantidad Económica de Pedido EOQ



Fuente: Economic Order Quantity

4.2. Modelo de un solo lote (USL)

Este modelo es utilizado frecuentemente en las empresas porque el costo anual de colocar o realizar los pedidos es inferior al utilizar otro modelo; sólo se hacen pocos pedidos a los proveedores por grandes volúmenes de material, lo que a su vez permite aprovechar descuentos en precio y en costo de transporte, implicando menores costos totales, es un modelo simple donde la cantidad de pedido es Q y la fórmula de costo anual del inventario es:

$$C_t = C_p + C_a M \left(\frac{Q}{2} \right) + C_a Q$$

4.3. Método Híbrido (MH)

Este modelo es una combinación de modelos de administración de inventarios que analiza el caso de una demanda discreta y probabilística de artículos, selecciona de las combinaciones de Q la que lleve al costo mínimo total de manejo del inventario (Izar et al., 2012). La fórmula del cálculo es similar a la fórmula utilizada en el modelo de cantidad económica de pedido, la diferencia es que para el presente modelo de administración de inventario se incluye como variable adicional a B que es el nivel o stock de seguridad, este costo se calcula con la siguiente fórmula:

$$Ct = Cp\left(\frac{D}{Q}\right) + CaM\left(B + \frac{Q}{2}\right) + CfNf\left(\frac{D}{Q}\right) + CaD$$

4.4. Inventario de Seguridad

(Urquijo, 2018) define al inventario de seguridad como un determinado nivel de mercancías que se debe mantener almacenado en bodega para poder asumir variaciones no programadas en la demanda o suministro de los productos.

Formula:

$$Inv. Seguridad = Desviación estándar + Nivel de Servicio$$

5. REVISIÓN LITERARIA

5.1. Estudios Aplicados sobre los modelos de administración de inventario

La aplicación de los modelos de administración de inventarios resulta en un impacto positivo en las empresas ya sea que pertenezcan al sector industrial o comercial, entre los principales impactos están: la reducción de costos anuales de inventario, la eficiencia en cantidad y tiempos de pedidos a proveedores entre otras, por tal razón existen diversos estudios sobre la aplicación de modelos de administración de inventarios.

(Los Angeles San Jose, 2017) En su investigación de un modelo de cantidad económica de pedido con costo de no mantenimiento y acumulación parcial bajo demanda lineal de precio y dependiente del tiempo se presenta un procedimiento que determina el tamaño económico del lote, el ciclo de inventario óptimo y la máxima utilidad, brindando un procedimiento de solución precisa para el sistema de inventario con el modelo EQQ para la empresa estudiada.

(S.S. Mishra, 2018) En su estudio, analiza y calcula el precio de un artículo unitario de inventario para un modelo de cantidad económica de pedido para artículos en deterioro bajo la competencia perfecta como una estructura de mercado importante, junto con la técnica de optimización, se ha empleado el enfoque del ingreso marginal y el costo marginal para determinar el precio de una unidad de inventario. Se cree que el presente trabajo proporciona información teórica y aplicable a los expertos en marketing y gerentes de inventario que se dedican a este campo.

(Carlos Enrique, 2018) en su aplicación de modelos determinísticos de inventarios para una demanda independiente para el cálculo de los tamaños de lotes óptimos de resmas de papel carta y oficio a pedir, en derivación de los resultados obtenidos de la aplicación de los diferentes modelos de inventario llega a la principal conclusión que es el método de un solo lote, el modelo más costoso y el menos indicado de aplicar, ya que el costo de inventario anual es superior por una diferencia considerable realizando una

comparativa con los modelos de lote por lote, cantidad económica de pedido, Algoritmo de Silver – Meal, Costo unitario mínimo, Balanceo de período fragmentado y Algoritmo de Wagner – Whitin.

El modelo de administración de inventarios denominado método híbrido es una combinación de otros modelos (Juan Manuel Izar Landeta, 2012) en su trabajo aplica este método con un caso ilustrativo realiza un análisis de sensibilidad para determinar cuáles son las variables que influyen en el costo del inventario, determinado que los descuentos por volumen que ofrece el proveedor y el costo de cada faltante son las variables que tienen mayor impacto, lo que ha llevado la cantidad de pedido y el punto de renovación del pedido a sus valores máximos, con la finalidad de aprovechar los descuentos ofrecidos por el proveedor y también de esta manera puede protegerse contra eventuales agotamientos de mercadería.

(Rodríguez, 2015) En su investigación desarrollo una propuesta de mejora del sistema de administración de los inventarios para una empresa que comercializa alimentos en la ciudad de Santa Marta. Se utilizo para la aplicación: el modelo de Cantidad Económica de Pedido EOQ, con la finalidad de sistematizar los conteos periódicos en los productos guardados en bodega, también para establecer registros de las ventas realizadas y determinar la cantidad óptima de pedidos y el momento exacto en el cual se debe realizar un nuevo pedido de mercadería a los proveedores y de igual manera se determinó las cantidades mínimas de reorden.

Jung (2006) en su investigación: *“Optimar inventory policies for profit maximizing EOQ models under various cost functions”*, establece y analiza varios modelos de cantidad económica de pedido basados en la demanda del inventario, para llegar a la maximización de los beneficios a través de técnicas geométricas de programación. Posteriormente encuentra un orden óptimo de cantidad y precio para cada uno de estos modelos al considerar la los tamaños de producción o tamaños de lote. También se investigan los efectos sobre los cambios en las soluciones optimas cuando se cambian los parámetros.

Mishra (2008) en su artículo: “Price determinación for an EOQ model for deteriorating items under perfect competition”, describe acerca del problema de la determinación de precios para un modelo de cantidad económica de pedido bajo la competencia perfecta, siendo de vital importancia en el campo de control de inventario y administración, especialmente para este tipo de modelos que estudia la dinámica de la economía de mercado con el tiempo.

Contreras (2018) en su Artículo: “Gestión de políticas de inventario en el almacenamiento de materiales de acero para la construcción” Presenta el uso del modelo de lote económico de pedido (Economic Order Quantity –EOQ) y el modelo de revisión continua con demanda incierta y con desviación estándar (q, R) para establecer políticas de inventarios en la demanda de materiales de acero para la construcción, comercializados en una empresa de aceros tomando en cuenta la variabilidad de la demanda y los tiempos de suministro de la aplicación de los modelos, quedan establecidas las cantidades optimas a ordenar de los materiales con respecto al tiempo de duración del ciclo de pedido, generando un ahorro del 30 % en los costos logísticos totales e incrementando el nivel de servicio de un 69% a un 90,4%.

6. METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolla en forma de una investigación con enfoque mixto con el objetivo de realizar una comparativa de los modelos de administración de inventarios, donde inicialmente para el enfoque cualitativo se apoyó en la revisión literaria de casos aplicados de modelos similares, para lo cual se utilizó la herramienta Publish or Perish con la cual pudimos realizar búsquedas bibliométricas aprovechando Google Académico, Scopus y Memantic Scholar, los documentos obtenidos fueron analizados en la plataforma de connected papers que permitió verificar la información recabada y tener una base sobre el tema de estudio.

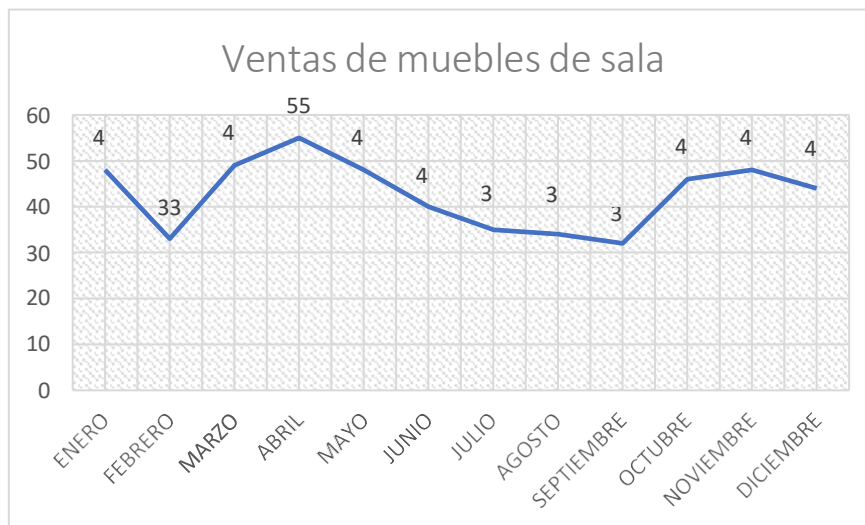
Posteriormente para la aplicación de los modelos se tomó información de la base de datos de los inventarios específicamente de la línea de muebles de sala del Periodo 2019-

2020, con la finalidad de obtener la data necesaria para la aplicación de los diferentes modelos de administración de inventarios propuestos se realizaron entrevistas al personal, los datos obtenidos se trabajaron utilizando las fórmulas de los modelos de cantidad económica de pedido, modelo de un solo lote y el método híbrido mediante la creación de tablas en Microsoft Excel.

Finalmente, a partir de los resultados obtenidos de la aplicación de los modelos con la finalidad de realizar una comparativa, se determina el modelo que resulta con mayor beneficio económico para la línea de muebles de sala con el fin de cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación

6.1. Análisis de Datos

Grafica 3. Ventas mensuales



Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: Ventas línea de muebles de sala (tabla 10)

Se puede observar en la presente grafica las ventas mensuales de la línea de muebles de sala del año 2019-2020, donde se puede observar que el mayor volumen de ventas se realiza en los meses de marzo y abril, adicionalmente se puede determinar en base a la gráfica que el artículo estudiado tiene una demanda estacional.

Tabla 2. Escala de Costos

Unidades	Costo por Unidad
0 - 300	\$ 860,00
301 - 600	\$ 774,00
> 601	\$ 696,60

Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: Entrevistados

En la tabla se presenta la escala de precios aproximados con los que trabajan los proveedores de la empresa en la línea de muebles de sala, estos datos se estructuraron en base a conversaciones con el personal y son aproximaciones a la realidad ya que por limitaciones de acceso a la información por concepto de confidencialidad no se pueden obtener.

También se pudo estructurar el costo de almacenamiento, donde se estableció costo de almacenamiento aproximado por producto que es del 1.5% del costo, Para aplicar los modelos de administración de inventarios es necesario calcular la fracción de costo de almacenamiento que con base en la información obtenida se pudo calcular que este valor es del 0.18, el cual se obtuvo al dividir el 1.5% del costo para 100 y multiplicando la fracción para los 12 meses del año.

Tabla 3. Desviación Estándar

Desviación				
X	X-U		(X-U) ²	
43	43-42	1	(5) ²	4
39	39-42	-3	(-10) ²	9
40	40-42	-2	(6) ²	4
47	47-42	5	(12) ²	25
44	44-42	2	(5) ²	4

40	40-42	-2	(-3) ²	4	
39	39-42	-3	(-8) ²	9	
40	40-42	-2	(-10) ²	4	
39	39-42	-3	(-11) ²	9	
46	46-42	4	(3) ²	16	
43	43-42	1	(5) ²	1	
44	44-42	2	(1) ²	4	
504	Suma		Suma	93	
N	12		Varianza	7,75	93/12
U	42		D. Est.	2,784	$\sqrt{8}$

Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: Ventas de línea de muebles de sala

En la presente tabla se desarrolla el cálculo de la desviación estándar tomando la variable X como las ventas mensuales de muebles de sala del 2019-2020, las ventas promedio de muebles durante este periodo son de 42 Unidades, Obteniendo con estos datos una desviación de 2.784

El cálculo de la desviación estándar nos resulta útil para determinar el nivel de existencias de inventario de seguridad, ya que este se calcula sumando la desviación estándar y el nivel de servicio de la empresa, que en base a la entrevista se obtuvo que el nivel que la empresa busca satisfacer constantemente es del 95% por lo que ubicamos este valor en la tabla de probabilidades Z, obteniendo como resultado 1.65, con estos datos se aplica la fórmula del ROP y obtenemos que la cantidad de inventario de seguridad para la línea de muebles de sala es 5 Unidades.

7. APLICACIÓN DE LOS MODELOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

Con la información antes descrita, se hacen los cálculos del costo del inventario aplicando los diferentes modelos antes mencionados: Método de Cantidad Económica de Pedido EQQ, método de un solo Lote USL y el Método Híbrido MH en este último se considerará un inventario de seguridad para obtener el costo total.

7.1. Ecuación de Wilson.

Para aplicar el modelo de cantidad económica de pedido, es necesario obtener la cantidad óptima de unidades a pedir, para este cálculo se aplica la ecuación de Wilson que se representó mediante la siguiente tabla:

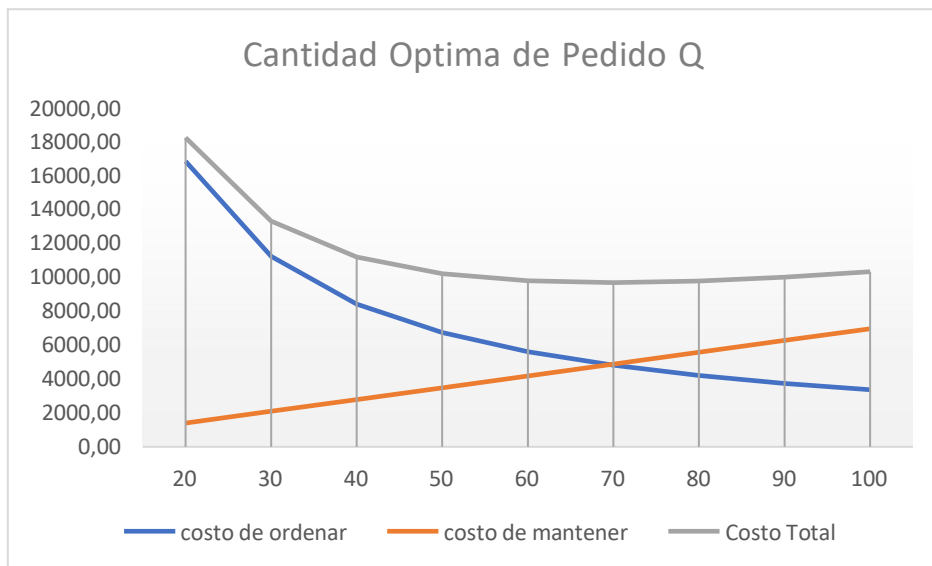
Tabla 4. Ecuación de Wilson

ECUACION DE WILSON Q					
MODELOS	COSTO DE COLOCAR CADA PEDIDO	DEMANDA ANUAL	COSTO DE CADA ARTICULO	FRACCION DE COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL	CANTIDAD OPTIMA
MODELOS	CP	D	Ca	M	Q
MUEBLES DE SALA	669,33	504	\$ 774,00	0,18	70

Elaborado por: Erick Cajamarca

$$Q = \sqrt{(2 * (669,33 * 504) / (774 * 0,18))} = 70$$

Grafica 4. Cantidad Optima de Pedido Ecuación de Wilson



Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: En base a la Ecuación de Wilson

Como se observa en el presente gráfico, el costo de mantener el inventario va aumentando a como aumentan las unidades a pedir y el costo de ordenar disminuye, se observa que el punto óptimo de pedido se encuentra en las 70 Unidades valor que se obtuvo mediante la ecuación de Wilson (Tabla 5), se puede evidenciar que luego de superar este valor el costo total de inventario empieza a subir ligeramente.

7.2. Modelo de Cantidad Económica de Pedido.

Para el presente modelo se toma la cantidad de pedido obtenida con la ecuación de Wilson, calculado con el costo del artículo aplicable para el volumen de unidades pedidas, dicha Q resulta en 70 unidades de Muebles de Sala, para este valor el costo de cada faltante para el presente artículo es de \$340,47, al aplicar la fórmula se obtuvo un costo total anual de 400,133,66\$

Tabla 5. Cantidad Económica de Pedido

	CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO										
ARTICULO	COSTO DE COLOCAR CADA PEDIDO	DEMANDA ANUAL DE ARTICULOS / CANTIDAD ECONOMICA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	F COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL	CANTIDAD DE PEDIDO / 2	COSTO DE FALTANTE	NUMERO PROMEDIO FALTANTES	DEMANDA ANUAL DE ARTICULOS / CANTIDAD ECONOMICA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	DEMANDA ANUAL	CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO
	CP	D/Q	Ca	M	$Q/2$	Cf	Nf	D/Q	Ca	D	$EOQ 1$
MUEBLES DE SALA 1	669,33	7	\$ 774,00	0,18	35	\$ 340,47	0,14	7	774	504	\$ 400.133,66

Elaborado por: Erick Cajamarca

$$CT = 669.33 (504/70) + (774) (0.18) (70/2) + (340.47) (0.14) (504/70) + (774) (504) = 400.133.66$$

Este modelo debe compararse con la de colocar Q en su valor mínimo a partir del cual aplica el menor costo de muebles de sala, que sería 601 unidades de muebles ya que a partir de este volumen se genera una reducción del costo unitario del artículo, cuyo costo total es:

Tabla 6. Cantidad Económica de Pedido con descuento por cantidad

CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO AJUSTADO											
ARTICULO	COSTO DE COLOCAR CADA PEDIDO	DEMANDA ANUAL DE ARTICULOS / CANTIDAD ECONOMICA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	FRACCION DE COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL	CANTIDAD DE PEDIDO / 2	COSTO DE FALTANTE	NUMERO PROMEDIO FALTANTES	DEMANDA ANUAL DE ARTICULOS / CANTIDAD ECONOMICA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	DEMANDA ANUAL	CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO
	CP	D/Q	Ca	M	$Q/2$	Cf	Nf	D/Q	Ca	D	$EQQ 2$
MUEBLES DE SALA2	652,61	9	\$ 696,60	0,18	35	\$ 345,48	0,14	9	696,6	601	\$ 429.070,00

$$CT = 652.61(601/70) + (696.61) (0.18) (70/2) + (345.48) (0.14) (601/70) + (696.60) (601) = 429.070,00$$

Al realizar el modelo de cantidad económica de pedido con el cálculo de Q obtenida con la ecuación de Wilson descrita anteriormente se obtuvo un costo total anual de inventarios 400.133 (tabla 5) para el artículo estudiado, mientras que aplicando este mismo modelo pero con ajuste en los precios por descuento por cantidad se obtuvo un valor anual de 429.070 (tabla 6), comparando los resultados comprobamos que al pedir un mayor volumen de mercadería para obtener un descuento no es conveniente ya que al pedir más el costo de almacenamiento se eleva .

7.3. Modelo de Un solo lote

En este método se considera un solo pedido anual y se estiman los costos incurridos en el inventario, sin considerar faltantes, al aplicarla ecuación mediante la siguiente tabla se obtuvo el costo anual de inventario aplicando el modelo de un solo lote.

Tabla 7. Modelo de un solo lote

UN SOLO LOTE							
ARTICULO	COSTO DE COLOCAR CADA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	FRACCION DE COSTO DE ALMACENAMIENTO ANUAL	DEMANDA ANUAL / 2	COSTO DE CADA ARTICULO	DEMANDA ANUAL	UN SOLO LOTE
	<i>CP</i>	<i>Ca</i>	<i>M</i>	<i>Q/2</i>	<i>Ca</i>	<i>Q</i>	<i>USL</i>
MUEBLES DE SALA	669,33	\$ 774,00	0,18	252	774	504	\$ 425.873,97

$$CT = (669,33) + (774 * 0,18) * (504/2) + (774 * 504) = 425.873.97$$

7.3. Método Híbrido

En este modelo Híbrido se toma la mejor opción de las combinaciones de Q, seleccionando la que resulte con el menor costo. Los valores de Q que minimizan el costo son 504 Muebles de sala anuales con una Q igual a 70 que es la opción con mejor resultado obtenido en la aplicación del modelo de cantidad económica de pedido en la tabla 5. Al aplicar la ecuación para el presente modelo, el costo es:

Tabla 8. Método Híbrido

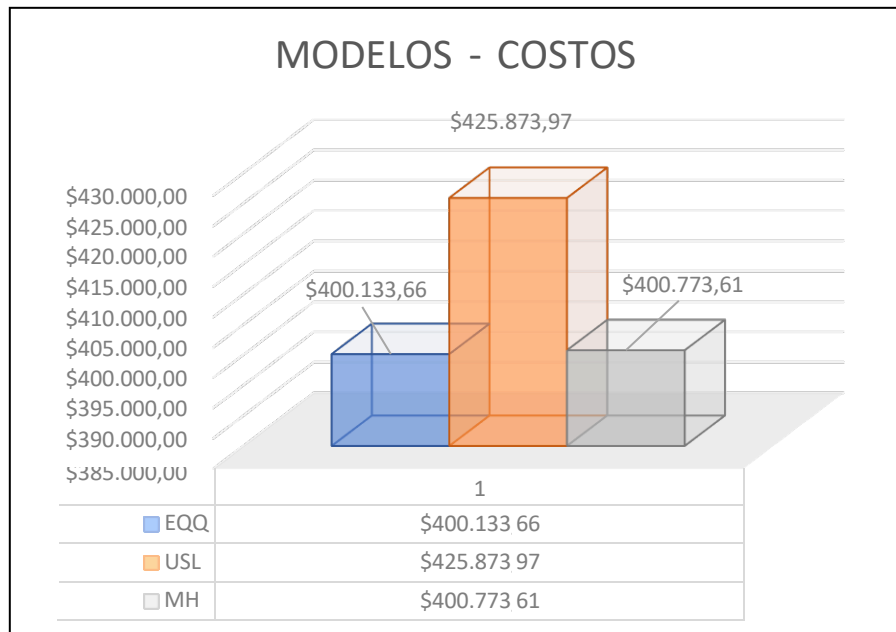
METODO HIBRIDO												
ARTICULO	COSTO DE COLOCAR CADA PEDIDO	DEMANDA ANUAL DE ARTICULOS / CANTIDAD ECONOMICA PEDIDO	COSTO DE CADA ARTICULO	FRACCION COSTO DE ALMACENAMIENTO	SEGURIDAD	CANTIDAD/2	COSTO DE FALTANTE	NUMERO PROMEDIO FALTANTES	DEMANDA / CANTIDAD ECO PED	COSTO DE CADA ARTICULO	DEMANDA ANUAL	CANTIDAD ECONOMICA DE PEDIDO
	CP	D/Q	Ca	M	B	Q/2	Cf	Nf	D/Q	Ca	D	EQQ
MUEBLES DE SALA	669,33	7	\$ 774,00	0,18	5	35	\$ 340,47	0,14	7	774	504	\$ 400.773,61

$$CT = 669,33 * (504/70) + 774 * 0,18 * (5+70/2) + 340,47 * 0,56 * (504/70) + 774 * 504 = 400.773,61$$

8. DISCUSIÓN Y RESULTADOS:

9. Resultados

Grafica 5. Comparativa Costos Totales Anuales de los Modelos de Inventario



Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: Graficado en base a resultados de la Aplicación de modelos

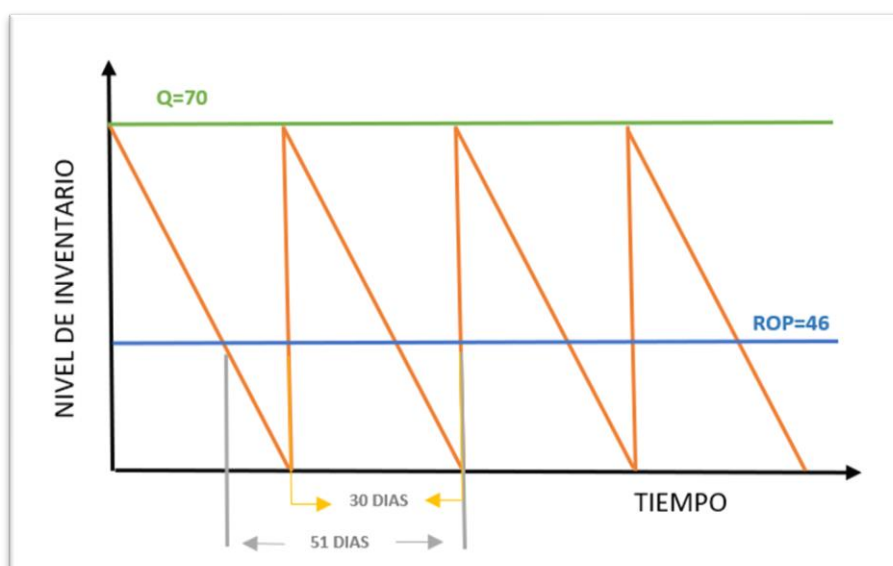
Se observa en la presente grafica un resumen de los resultados obtenidos de los diferentes modelos de administración de inventario donde se puede constatar a través de una comparativa que los menores costos anuales de inventario para el articulo estudiado en el presente trabajo sucede cuando se aplican los modelos de cantidad económica de pedido y el método híbrido, siendo el modelo de cantidad económica de pedido el que ayuda tener una mayor reducción de costos, mientras que el modelo de un solo lote es el más costoso, ya que su costo de mantenimiento de hacer un solo pedido anual es muy alto.

Tabla 9. Punto de Reorden Modelo EQQ:

PUNTO DE REORDEN		
Cantidad Q	70	Cantidad
Demanda Anual	504	Anual
Tiempo Entrega	30	Días
Tiempo Entrega	0,0822	Anual
Numero de Pedidos	7,2	Anual/Cantidad
Ciclo de Inventario	0,1389	Años
Ciclo de Inventario	50.69	Días
ROP	41	Punto de Reorden
Stock De Seguridad (+)	46	P. Reorden + stock

La tabla demuestra el cálculo del punto de reorden con el modelo de cantidad económica de pedido EOQ que fue el modelo con mejores resultados, obteniendo con la ecuación de Wilson que la cantidad optima de cada pedido es de 70 unidades, aplicando la fórmula del punto de reorden se determina que es de 41 unidades, sin embargo, existe inventario de seguridad de 5 unidades, esto quiere decir que cuando el nivel de existencias llegue a 46 unidades se debe realizar un nuevo pedido a los proveedores

Grafica 6. Punto de Reorden



Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: En base a los resultados obtenidos en la tabla 11

En la presente grafica se pretende demostrar lo descrito en el punto anterior donde se puede observar que la cantidad optima a pedir por orden es de 70 unidades valor calculado en base a la demanda histórica conocida, mientras que el punto de reorden para la línea de muebles de sala se ubica en 46 unidades, lo que quiere decir cuando el inventario de los muebles de sala disminuya ha 46 existencias se tiene que hacer un nuevo pedido, según la información obtenida se puede aproximar un realizar un pedido cada 51 días.

8.1. Discusión

La fabricación de muebles es una de las industrias de la economía ecuatoriana que se encuentran dentro del aparato productivo del país. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), existe un crecimiento de este sector a través de los años, ubicándose en el puesto 42 de 47 industrias a nivel nacional, con un aporte de \$345,4 millones de dólares en 2019 (0,32% del PIB) y, una tasa promedio de variación anual de 6,9% entre 2007 y 2019. Cabe señalar que, en 2019, el 89,3% del VAB de esta industria lo generaron las provincias de Pichincha, Azuay, Guayas, Manabí, El Oro, Cañar, Tungurahua, y Santo Domingo de los Tsáchilas. (BCE, 2020)

Según el Servicio de Rentas Internas, las ventas locales de muebles fueron de \$69,5 millones de dólares en 2020 (31,0% menos que en 2019), tuvieron una tasa promedio de variación anual de 2,1% entre 2006 y 2020. Es importante señalar que, el 99,6% de las ventas locales de 2020 fueron abarcadas por las provincias de Pichincha, Azuay, Guayas, Manabí y Tungurahua. (CFN, 2020)

Hoy en día la empresa Colineal se ha posicionado como una empresa líder en la fabricación y comercialización de muebles en Ecuador, constantemente busca crecer más como empresa y elevar su demanda con estrategias y productos de calidad, de ahí la importancia de tener una correcta administración de inventarios que ayude a la empresa

a cumplir con sus objetivos.

En la actualidad la correcta administración del inventario es un tema central en las organizaciones sean industriales o comerciales, ya que es el activo corriente de mayor liquidez que manejan y que además contribuye a generar la rentabilidad de la compañía. El inventario es el motor que mueve a una organización, pues es la base para la comercialización de la empresa que le permite obtener ganancias. (Durán, 2012)

De acuerdo a los resultados presentados en el punto anterior se encontró que el modelo de administración de inventario que resulta más favorable en comparación a los demás modelos, es el modelo de cantidad económica de pedido que resulta en un ahorro del 2.3% con respecto al método híbrido que es el segundo modelo con menores costos de inventario, es importante mencionar que es el modelo más eficiente para el artículo estudiado, ya que la aplicación de este modelo para otros artículos de la misma empresa debe estudiarse ya que el resultado puede cambiar debido a las variables que afectan a los diferentes modelos de inventario.

(Agudelo Serna, 2018) en su investigación menciona que cuando se analiza un inventario, es posible determinar su comportamiento en base a las variables y factores con las cuales sea posible controlar los costos. Por tal motivo, para realizar este proceso es necesario proponer métodos en los cuales se pueda garantizar un equilibrio en las unidades de existencia y los costos de la empresa. El proceso de gestión de inventarios desempeña un rol importante en cualquier entidad económica, ya que logra una mejor satisfacción en los clientes, normalmente el método más factible suele ser el modelo EOQ, con la cual se obtiene la cantidad óptima de pedido, tiempos entre pedido, costos, entre otros; además de técnicas y metodologías de la investigación de operaciones y economía.

8.2. Conclusiones

Los modelos resultantes con menor costo han sido el método de cantidad económica de pedido y el método Híbrido, El modelo con un costo mayor de inventario es el modelo de un solo lote, esto se debe que al hacer un solo pedido anual al inicio o al final de año hace que la cantidad de inventario en bodega sea mayor, lo que ocasiona que el costo de mantener ese inventario sube considerablemente.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que el modelo de cantidad económica de pedido resulta el modelo más eficiente para el control de existencias de la línea de muebles de sala, también con los resultados obtenidos de este modelo se pudieron obtener la cantidad de unidades a pedir y también se determinó el punto de reorden,

9. Referencias

- Agudelo Serna, D. A. (2018). Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios. *Ingenierías USBMed*, 77.
- Arias. (2017). Impacto en el inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico. *Revista Tecnología*, 49.
- Arturo, C. J. (2018). Gestión de políticas de inventario en el almacenamiento de materiales de acero para la construcción. *Revista de Ingeniería Industrial*.
- Boyas, G. (2017). La Gestión De Inventario Como Factor Estratégico En La Administración De Empresas. *Negotium*, 13, 109-129.
- Bustos, F. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. *Contaduría y Administración*, 239-244.
- Carlos Enrique, G. B. (2018). Modelos determinísticos de inventarios. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.
- CFN. (2020). *Corporación Financiera Nacional*. Obtenido de Corporación Financiera Nacional: <https://www.cfn.fin.ec/bibliotecainfo/>
- Colineal. (2020). *Historia Colineal*. Obtenido de Colineal: <https://colineal.com/blogs/notas-de-prensa/colineal-empresa-ecuatoriana-mira-hacia-el-futuro-con-estrategias-y-productos-de-calidad>
- Contreras. (2018). Inventory Policy Management in the Storage of Steel. *Revista de ingeniería Industrial*, 6-22.
- Cruz. (2017). Gestión de inventarios. COML0210. En A. C. Fernandez, *Gestión de Inventarios* (págs. 34-44). IC Editorial.
- Duran. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Vision General*, 55-78.

- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *vision general*, 56.
- Fernandez. (2017). Gestion de Inventarios. En A. C. Fernandez, *Gestion de Inventarios*. (págs. 14 - 16). IC Editorial Antequera.
- Freire, E. M. (4 de septiembre de 2021). *Industria de muebles en Ecuador*.
- Institute of Industrial Engineer. (2010). Administracion de Inventarios. En C. f. Management.
- Jara, S. S. (2017). Revista de Ingeniería Industrial Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. *Revista de Ingeniería Industrial*, 4.
- Juan Manuel Izar Landeta, C. B. (2012). Determinación del Costo del Inventario con el Método Híbrido. *Conciencia Tecnológica*.
- Jung. (2006). Optimal inventory policies for profit maximizing EOQ models under various cost functions. *European Journal of Operational Research*, 689-705.
- Jung. (2006). Optimal inventory policies for profit maximizing EOQ models under various cost functions. *European Journal of Operational Research*, 689-705.
- Lopez Montes, J. (2019). Gestion de Inventarios UFO475. En J. Lopez Montes. Editorial Elearing.
- Los Angeles San Jose, J. S. (2017). An EOQ model with non-maintenance cost and partial accumulation under linear price and time dependent demand. *Engineering Optimization*.
- Manuel, J. L. (2017). Tiempo De Entrega Poissonianos Y Correlacionados. *Investigacion Operacional*, 468.
- Mishra. (2008). Price determination for an EOQ model for deteriorating items under

perfect competition. *Computers and Mathematics with Applications*, 56, 3-14.

Rodriguez Lara, A. D. (2019). Proceso contable y gestión de inventarios implementados en la compañía DETEICELE-Departamento Tecnológico Eléctrico Industrial. *ESPACIOS*.

Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.

S.S. Mishra, P. M. (2018). Price determination for an EOQ model for deteriorating items. *Science Direct*.

Sanchez. (2017). Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. *Revista de Ingeniería Industrial*, 1, 1-18.

Silver, E. (2008). Inventory Management: An Overview, Canadian Publications, Practical Applications and Suggestions for Future Research. *Haskayne School of Business*, 5-6.

Urquijo, I. J. (2018). Método de gestión de inventario de seguridad de varios niveles para una empresa de cosméticos. *Revista Tecnología en Marcha*.

Steel, R. G., & Torrie, J. H. (1985). *Bioestadística: principios y procedimientos*. McGraw-Hill.

10. ANEXOS:

En la presente tabla se detallan las ventas mensuales del periodo 2019-2020 en los que incurrió la empresa para la línea de muebles de sala:

Tabla 10. Demanda Muebles de Sala Cuenca 2019-2020

Línea de Muebles de Sala	SALA BATI	SALA VEST	SALA WESTIN 3PZ	SALA ACRO	SALA CALABRIA	SALA ASTRID	SALA BOMBAY	SALA DELPHI	EXTERIOR MONACO	SALA EXTERIOR SIDNEY	SALA DENSHA	SALA GELASSIA	SAKA GOJA	SALA IGLOO	SALA ISABELLA	SALA ITALIA	SALA IVONNE	SALA KASSIA	WESTIN MODULAR	SALA LAUREL	SALA MESSINA	SALA ACUARIO	SALA PRISMA	SALA WESTIN 2PZ	SALA ZODIACO	EXTERIOR OPORTO	BRADFORD RECLINER	SALA DANNY	SALA PALERMO	SALA BACOLI	SALA LARISSA	SALA TOSCANA
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
ENERO	1	2	1	0	2	0	1	2	2	0	2	0	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	0	2	1	2	2
FEBRERO	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	0	2	0	2	1	2	0	2	0	2	1	1	1	2	1	1	0	2
MARZO	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	0	1	1	1	2	1	1	0	2	1	2	2	1	0	2	0	1	1	1	0
ABRIL	0	1	1	3	2	4	0	1	1	2	0	2	0	0	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	0	1	3	3	2	4	1	1
MAYO	2	0	2	3	1	2	2	0	1	3	1	1	2	0	1	2	1	1	2	0	1	2	1	2	2	0	1	2	1	2	2	1
JUNIO	1	1	2	1	1	1	1	3	1	0	3	2	1	2	3	1	0	1	1	2	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1
JULIO	3	0	0	1	2	2	1	1	0	2	0	1	3	2	2	1	2	2	1	0	2	0	2	2	1	0	1	1	1	1	2	0
AGOSTO	2	3	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	0	1	1	0	1	1	2	2	0	0	1	2	2	1	0	0	0	2	2
SEPTIEMBRE	2	1	1	0	2	0	1	1	1	2	1	2	0	1	2	1	4	2	0	1	0	0	2	2	1	1	1	0	4	2	0	1
OCTUBRE	1	2	2	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	0	1	0	1	0	2	2	1	0	2
NOVIEMBRE	1	2	2	1	2	1	1	0	2	1	0	2	0	2	3	3	1	5	1	2	0	0	1	3	1	1	1	1	1	1	0	1
DICIEMBRE	3	0	1	2	0	1	1	1	0	1	0	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	0	2	1	2	2	2
TOTAL	19	16	17	17	16	18	14	14	15	18	14	19	14	15	20	19	16	21	15	15	12	13	13	20	13	13	13	14	17	17	12	15

Elaborado por: Erick Cajamarca

Fuente: Estructurado en base a los datos de la empresa

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRATIVAS
ENTREVISTA ESTRUCTURADA

OBJETIVO: Recabar información con respecto a los inventarios para de esta manera estructurar datos para realizar una comparativa de diferentes modelos de inventarios.

Preguntas de investigación cualitativa

1. ¿Cree usted que, los inventarios son la parte fundamental de las empresas?
2. ¿Conoce usted cual es el tiempo estimado en el que proveedor entrega el pedido efectuado a la empresa?
3. ¿Dentro de bodega tienen alguna política sobre el nivel de stock o inventario de seguridad?
4. ¿En base a su conocimiento de la empresa cual es el costo de almacenamiento del inventario?
5. ¿Conoce usted el nivel de servicio o de satisfacción que mantiene la empresa?
6. ¿Cada cuanto realizan un pedido a proveedores de la línea de muebles de sala?
7. ¿Conoce usted la demanda mensual o anual de la línea de muebles de sala?
8. ¿Cree usted que la empresa maneja adecuadamente su sistema de inventarios?
9. ¿Conoce usted que los proveedores que mantienen trabajan con políticas de descuento respecto al volumen de compras?
10. ¿Han tenido dificultades respecto al manejo del inventario?

Tabla 11. Tabla de Distribución Z

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3	0.9987	0.9990	0.9993	0.9995	0.9997	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000

Fuente: Steel, R. G., & Torrie, J. H. (1985). *Bioestadística: principios y procedimientos*. McGraw-Hill.

Tabla 12. Base de datos general Revisión sistemática

AUTORES	TITULO	AÑO	PUBLICACION	FUENTE	INVESTIGACION
San-José, Luis A. Joaquín Sicilia Manuel González de la Rosa	An EOQ model with non- holding cost and partial backlogging under price linear and time dependent demand	2016	<i>Engineering Optimization</i>	Publish or Perish	Aplicada
Mishra, S. Mishra, P.	Price determination for an EOQ model for deteriorating items under perfect competition	2018	Computers y Mathematics	Publish or Perish	Aplicada
Helga estefanía Castello Rubín	Analisis y diseño de un sistema de abastecimiento en una empresa de alquiler de maquinaria pesada usando el modelo de cantidad	2015	Universidad Catolica de Santa Maria	Publish or Perish	Aplicada

	economica de pedido (eoq)				
Arbulú Salazar, Mauricio Nasser Flores Benito, Franz Alberto Samame Torres, Sheila Lisbeth Sánchez Rodas, Ronald Samuel	Propuesta para la mejora en la gestión de inventarios para productos manufacturados por terceros de una empresa de Manufacturas Eléctricas	2019	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Repositorio Académico - UPC	EBSCO	Aplicada
Juan Manuel Izar y Héctor Méndez	Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo	2018	Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México Repositorio UASLP	GOOGLE ACADEMICO	Aplicada
Carlos Enrique Bustos	Modelos determinísticos de inventarios	2012	<i>Universidad de Los Andes, Venezuela</i>	GOOGLE ACADEMICO	Aplicada

Flores y Galia Beatriz Chacón Parra	para demanda independiente. Un estudio en Venezuela				
Dr. Juan Manuel Izar Landeta , Dra. Carmen Berenice Ynzunza Cortés	Determinación del Costo del Inventario con el Método Híbrido	2012	Conciencia Tecnológica - Universidad Tecnológica de Querétaro	SCOPUS	Aplicada
Edwin Causado Rodríguez	Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos	2015	Revista Ingenierías Universidad de Medellín	PUBLISH OR PERISH	Aplicada
Rodríguez Lara, Angélica Dora; Villavicencio Gonzaca, Katherine Adriana; Cuenca Díaz, Maritza Milagros y Aldaz Bombon,	Proceso contable y gestión de inventarios implementados en la compañía DETEICELI- Departamento Tecnológico Eléctrico Industrial y Comercial Cía. Ltda.	2019	Revista Espacios	GOOGLE ACADEMICO	Aplicada

Oscar Rodrigo					
Kizito Paul Mubiru	An EOQ Model For Multi-Item Inventory With Stochastic Demand	2018	International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)	GOOGLE ACADEMICO	Aplicada
Izar Landeta, Juan Manuel; Ynzunza Cortés, Carmen Berenice	Método Híbrido de Inventario con Tiempo de Entrega Aleatorio	2014	Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal	GOOGLE ACADEMICO	Investigación

Elaborado por: Erick Cajamarca

Tabla 13. Base de datos Detallada: Revisión sistemática

TITULO	DEMANDA	MODELO	EFECTO	CONCLUSION
An EOQ model with non-linear holding cost and partial backlogging under price and time dependent demand	Dependiente	<i>Modelo de cantidad optima de pedido.</i>	El sistema de inventarios permite faltantes, que se acumulan parcialmente de acuerdo con una función variada, que depende tanto del tiempo de espera como del	Un procedimiento de solución exacta para el sistema de inventario con el modelo EQQ

			período de desabastecimiento	
Price determination for an EOQ model for deteriorating items under perfect competition	Competencia Perfecta	Modelo EOQ		El modelo EOQ considera el método del ingreso marginal y costo marginal como un análisis económico importante del modelo
Análisis y diseño de un sistema de abastecimiento en una empresa de alquiler de maquinaria pesada usando el modelo de cantidad económica de pedido (eoq)	Conocida	Análisis ABC Multicriterio, Pronósticos y EOQ	Con este modelo se reduce en un 46.53% el costo total de inventarios. También se redujo la frecuencia de órdenes de compra anual en un 69.77%	Aplicando el modelo de EOQ, se consiguió una cantidad fija de pedidos y frecuencia para cada suministro estudiado. También dio a conocer los costos de inventario total.
Propuesta para la mejora en la gestión de inventarios para productos manufacturados por terceros de una empresa	Independiente	ERP modelo de inventario ROP, S&OP	Ahorro en costos totales anuales por inventario 24.4%	S&OP permite la integración de las áreas funcionales: almacenamiento, producción, compras y comercial

de Manufacturas Eléctricas				
Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo	Demanda Discreta	Modelo de EQQ, USL, MH, SM, WW	Reducción de costos con modelo de Simulación	El resultado obtenido con el algoritmo WW ha dado un costo menor que el SM y el EOQ, lo que es usual al aplicar estos modelos. En cuanto al método Híbrido y la Simulación, ésta tiene la ventaja de manejar el problema más apegado a la realidad
Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. Un estudio en Venezuela	Independiente	Modelos EQQ, SM, CUM, BPF, WW	El aprovisionamiento de este material debe formar parte de las decisiones estratégicas de esta Facultad.	La administración de la FACES debería desarrollar e implantar un sistema de contabilidad de costos para el departamento de Publicaciones que le permita sistematizar las

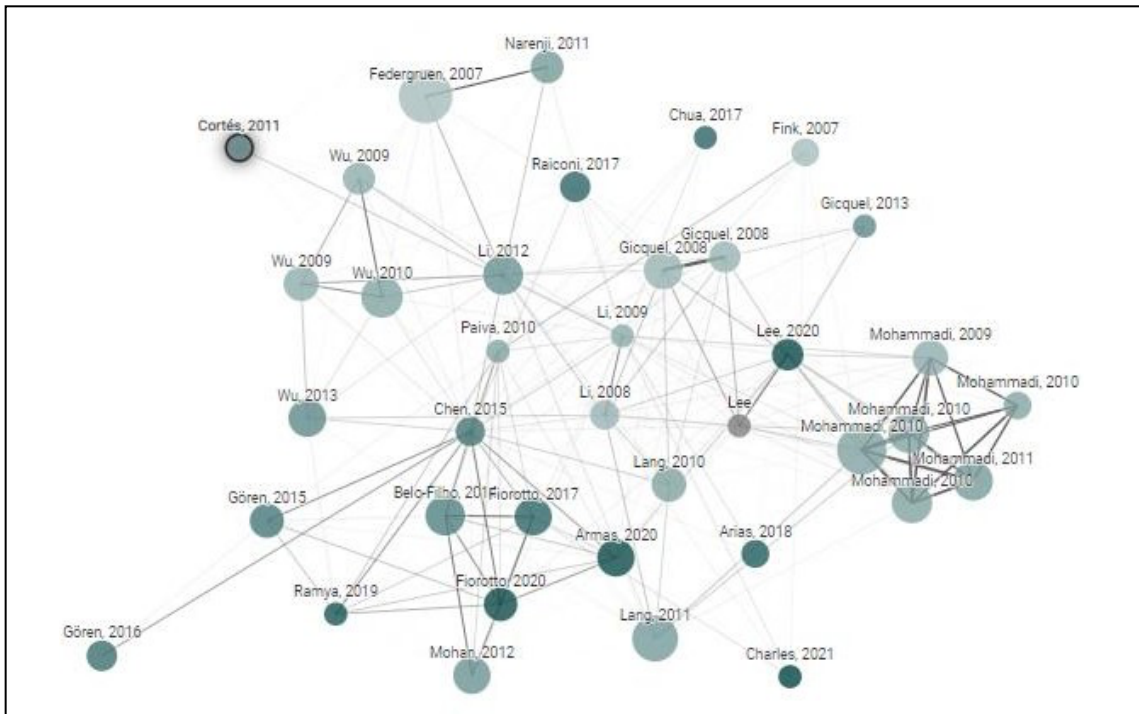
				órdenes de trabajo que se le encomiendan
Determinación del Costo del Inventario con el Método Híbrido	No estacional y Probabilística	Método Híbrido	El método Híbrido incluye la mayor parte de los costos implicados en el manejo del inventario	El método Híbrido considera los faltantes y el efecto del ahorro proveniente del descuento por comprar volúmenes mayores de artículos
Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos	Conocida	Método ABC, Modelo EQQ	La amplia aplicabilidad del modelo EOQ permite integrar otras variables a este y, de esta forma, facilita la obtención de datos mucho más cercanos a los que se dan en un flujo real de mercado	La empresa debería realizar la implementación del modelo aplicado en el estudio de manera preliminar, puesto que las ventajas que se obtendrían, podrán ser visibles a bajos costos a un mediano y largo plazo
Proceso contable y gestión de	Independiente	Un solo lote, lote por lote,	La compañía no cuenta con la	Los inventarios necesitan para

<p>inventarios implementados en la compañía DETEICELI- Departamento Tecnológico Eléctrico Industrial y Comercial Cía. Ltda</p>		<p>EOQ, Costo Unitario Mínimo Wanger Whitin</p>	<p>aplicación de un proceso contable y gestión de inventarios adecuado, porque se basan en un software que no es manejado adecuadamente, lo cual genera errores en sus inventarios.</p>	<p>su apropiado manejo una compleja red de datos compuesta por un sistema de inventario, un método de valoración de inventario, un sistema de costeo.</p>
<p>An EOQ Model For Multi-Item Inventory With Stochastic Demand</p>	<p>Demanda estocástica</p>	<p>Modelo EOQ</p>	<p>La decisión de pedir o no unidades de existencias adicionales se modela como un problema de decisión de varios períodos utilizando programación dinámica sobre un horizonte de planificación finito</p>	<p>El funcionamiento del modelo se demostró mediante un estudio real. Sin embargo, valdría la pena ampliar la investigación y examinar el comportamiento de EOQ para artículos en condiciones de demanda no estacionaria</p>
<p>Método Híbrido de Inventario con Tiempo de Entrega Aleatorio</p>	<p>Probabilística</p>	<p>Método Híbrido</p>	<p>Tiene la ventaja de poder aplicarse para cualquier distribución de probabilidad que</p>	<p>Esta versión del método Híbrido maneja el tiempo de entrega del</p>

			tengan la demanda y el tiempo de entrega.	proveedor como una variable aleatoria, lo que lo hace más apegado a la realidad y permite tomar una mejor decisión, en particular en lo que concierne al cálculo del punto de reorden, tal y como se ha visto antes.
--	--	--	---	--

Elaborado por: Erick Cajamarca

La mayor parte de las publicaciones sobre aplicación de modelos de administración de inventarios fueron desarrolladas entre los años 2012 y 2021, obtenidos con la ayuda de la plataforma Publish and Perish y relacionando documentos a través de la función web connected papers, encontrando que el modelo con mayor utilización es el modelo EOQ.



Grafica 7. Diagrama de Connected Papers del artículo más relevante

ANEXO 2

Costos Generales

MED NORMAL	MATERIAL	Unidades	Numero de Pedido	Costo Por Pedido	Costo Anual de Pedido	Inventario Promedio	Costo de Mantenimiento Por Unidad Anual	Costo Anual Mantenimiento	Costo Total
					2*3	1/2.		5*6	4+7
		1	2	3	4	5	6	7	8
M2	TABLEROS MDF	1200	12	\$ 14,99	\$ 179,82	600	2,70	1618,38	\$ 1.798,20
m2	CHAPAS	1800	6	\$ 17,01	102,06	900	1,53	1377,81	\$ 1.479,87
dm3	TABLONES EEUU	2000	6	\$ 19,80	118,8	1000	1,78	1782	\$ 1.900,80
dm3	LENGA CHILE	3000	6	\$ 17,01	102,06	1500	1,53	2296,35	\$ 2.398,41
Anual	MUEBLES CANTIDAD	500 - 600		\$ 536,76	Costo de colocar el pedido				\$ 7.577,28
									631,44
								Costos Adm y MIO	37,89
								TOTAL	669,33
NORMAL	MATERIAL	Cantidad de Pedido Uni	Numero de Pedido	Costo Por Pedido	Costo Anual de Pedido	Inventario Promedio	Costo de Mantenimiento Por Unidad Anual	Costo Anual Mantenimiento	Costo Total
					2*3	1/2.		5*6	4+7
		1	2	3	4	5	6	7	8
M2	TABLEROS MDF	1200	12	\$ 14,99	\$ 179,82	600	2,70	1618,38	\$ 1.798,20
m2	CHAPAS	1800	6	\$ 17,01	102,06	900	1,53	1377,81	\$ 1.479,87
dm3	TABLONES EEUU	2001	6	\$ 17,82	106,92	1000,5	1,60	1604,6019	\$ 1.711,52
dm3	LENGA CHILE	3000	6	\$ 17,01	102,06	1500	1,53	2296,35	\$ 2.398,41
Anual	MUEBLES CANTIDAD	601 o Mas		\$ 524,88	Costo de colocar el pedido				\$ 7.388,00
									615,67
								Costos Adm y MIO	36,94
								TOTAL	652,61

Fuente: Datos proporcionado por entidad y estructurado por autor

ANEXO 3

Numero Promedio de faltantes

Numero de Pedidos Anual				
Referencia	Demanda Promedio Anual	Cantidad Requerida Q	Numero Pedidos	$N = \frac{D}{Q^*}$
Muebles de Sala	504	70	7	
Probabilidad de Faltantes				
Referencia	Numero Pedidos	Probabilidad de Faltantes	$\alpha = \frac{1}{N}$	
Muebles de Sala	7	0,14		

Elaborado por: Erick Cajamarca