



ISSN 2448-8003

Modelo de inventarios para el control de pedidos en una empresa comercializadora de uniformes escolares

Inventory model for order control in a uniform trading Company

Javier Cruz-Cruz¹, Zayda Camargo-Guzmán¹, Norberto Rocha-Cárdenas¹, Fabiola Sánchez-Galván¹, Horacio Bautista-Santos¹⁻²

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz, México.
² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Chicontepec, Veracruz, México.

Recibido: 10-11-2019
Aceptado: 12-12-2019

Autor corresponsal: jccruz20@hotmail.com

Resumen

Tradicionalmente el modelo EOQ, así como la clasificación ABC, son realizadas en empresas con el objetivo de crear un control de inventarios para todos los productos que pertenezcan a una misma categoría. En el presente trabajo se aplicó el análisis ABC, junto con el modelo de cantidad optima de pedido (EOQ), para conocer el impacto de la demanda de los productos, así como administrar el inventario de forma segura y sugerir mejoras para las actividades futuras con el propósito que la empresa tenga un adecuado control y un buen funcionamiento. Con la aplicación de estos métodos se obtuvieron resultados favorables tanto en la gestión de inventarios como en la cantidad económica de pedido que realiza la empresa.

Palabras clave: Inventarios, clasificación ABC, modelo EOQ,

Abstract

Traditionally, the EOQ model, as well as the ABC classification, are carried out in companies with the objective of creating an inventory control for all products belonging to the same category. In this work, the ABC analysis was applied, together with the optimal order quantity model (EOQ), to know the impact of the demand for the products, as well as manage the inventory safely and suggest improvements for future activities with the purpose that the company has an adequate control and a good operation. With the application of these methods, favorable results were obtained both in the management of inventories and in the economic order quantity that the company must make.

Keywords:

Inventories, ABC classification, EOQ model,

Introducción

Los intercambios de bienes y servicios son una realidad, gracias a la globalización. Por lo que la compra y venta de artículos en la cantidad, calidad y tiempo de entrega deseado son un requisito para las empresas teniendo los inventarios suficientes para satisfacer las demandas de los clientes (Bustos-Flores & Chacón-Parra, 2012).

El modelo ABC, permite que los inventarios tengan mejor fluidez mejorando la gestión de existencia en inventarios dando un orden prioritario a los distintos productos (Viera, Cardona, Torres, & Mera, 2017). Todo pedido realizado al proveedor genera dos costos relacionados a la orden: el costo de pedir y el costo de mantener el inventario, obteniendo el costo total del manejo del inventario. El tamaño económico de lote (EOQ) es sencillamente la suma de los costos de ordenar y de mantener un inventario óptimo. Es un modelo fundamental para cualquier modelo de inventario. Este modelo muestra el equilibrio entre el costo de ordenar y el costo de mantener el inventario, y es la base para el análisis de modelos más complejos (Contreras-juárez, Escalante-herrera, Cortes-maldonado, & Baños-islas, 2019).

Inventariar el material al inicio de la fabricación y al término del producto es de gran importancia para cualquier empresa, el cual conlleva a una buena estrategia y sobre todo a una buena toma de decisión favorable para la misma. Hacer los inventarios en una empresa es una forma de conocer la cantidad total de productos con que cuenta la empresa, esta herramienta es de gran importancia para conocer qué tanto de mercancía necesita para abastecerse y la que necesita para la demanda, teniendo como consecuencia un buen control de los productos.

Para este método las decisiones deben ser muy claras con respecto a la cantidad a pedir y en qué momento hacerlo, conociendo la demanda, los costos de almacenamiento y costos de pedido (Ramirez & Manotas, 2014).

En el siglo XIX, Vilfredo Pareto, en un estudio sobre la distribución de la riqueza en Milán, descubrió que 20% de las personas controlaban 80% de la riqueza. Esta lógica de la minoría con la mayor importancia y la mayoría con la menor importancia se amplió para incluir muchas situaciones y se conoce como el principio de Pareto. Esto sucede en la vida diaria (la mayor parte de las acciones de las personas son relativamente sin importancia, pero unas cuantas dan forma a su futuro) y desde luego se aplica en los sistemas de inventario (donde unas pocas piezas representan la mayor parte de la inversión). Cualquier sistema de inventario debe especificar el momento de pedir una pieza que no resulta práctico crear un modelo y dar un tratamiento uniforme a cada una. Para evitar este problema, el esquema de clasificación ABC divide las piezas de un inventario en tres grupos: volumen alto (A), volumen moderado (B) y volumen bajo (C). El volumen en dinero es una medida de la importancia; una pieza de bajo costo, pero de alto volumen puede ser más importante que una pieza cara, pero de bajo volumen (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, p. 569).

El control y la gestión de los inventarios, son uno de los procesos más importantes y complejos que existe, ya que depende para el correcto funcionamiento de los procesos. La clasificación ABC, es la

forma comúnmente utilizada la cual se realiza de forma independiente para materias primas (o repuestos) y para productos terminados (Castro, Velez, & Castro, 2011).

Uno de los problemas con el inventario tiene que ver con guardar en reserva un producto para satisfacer la demanda. Contar con demasiadas existencias de un artículo aumenta el costo del capital y almacenamiento, y la escasez de existencias interrumpe la producción y/o las ventas. El resultado es buscar un nivel de inventario para las dos situaciones minimizando una función de costo apropiada. El problema se reduce a controlar el nivel del inventario diseñando una política de inventario que responda dos preguntas: ¿Cuánto pedir? y ¿Cuándo pedir? (Taha, 2012).

Las principales causas de mantener inventarios para cualquier organización son los cambios en la demanda y los tiempos de entrega de pedidos. El modelo EOQ ordena el lote económico de pedido cuando el nivel de inventario alcanza el punto de reorden. Este punto se obtiene conociendo el inventario de seguridad y la demanda pronosticada durante el tiempo de entrega. La ventaja del modelo EOQ, es que minimiza la suma de los costos de ordenar y almacenar, y como desventaja tener que revisar constantemente los niveles de inventario. (Osorio, 2013).

El objetivo de un inventario es absorber las diferencias que se presenten entre la oferta y la demanda de un producto, es decir, si una empresa no conoce de manera precisa la demanda de un artículo, las variaciones que tenga serán absorbidas por el inventario, de modo que no exista faltantes (Izar & Méndez, 2013).

Mantener los inventarios con un volumen alto, representa un costo que puede significar capital y este dinero a su vez, teniendo un costo de oportunidad. Por lo cual, es necesario encontrar un balance entre lo que se debe de tener en inventario sin descuidar la producción y las ventas (Jara-Cordero, Sanchez-Partida, & Martinez-Flores, 2017).

Los productos contemplados en el análisis del presente trabajo se clasifican mediante el método ABC, en donde revelan su impacto en la empresa comercializadora de uniformes escolares, donde se expone que tan importantes son, de acuerdo a las ventas, en inventario o en el costo, obteniendo diferentes categorías para su clasificación.

Con el modelo (ABC) realizado, se aplicó el modelo (EOQ) que es, la cantidad económica a ordenar, con el fin de conocer la cantidad optima, de que producto se debe ordenar y cuanto, en cada pedido, reduciendo costos en el inventario, y atendiendo mejor al cliente al momento en que busca sus productos.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del presente trabajo se realizó una investigación basado inicialmente en la recolección de información mediante la observación directa relacionada con el inventario, así como entrevistas a los empleados.

La elección de los artículos en los que se hará el inventario deberá estar enmarcada en una categoría mediante herramientas como el análisis de Pareto y la clasificación ABC para conocer la cantidad justa que deberá ser analizada (Olivos & Penagos, 2013)

El método de clasificación de productos ABC permite generar categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos (Causado, 2015). En la empresa de uniformes se elaboró la siguiente clasificación:

1. La clase (A) muestra los productos con un valor del 80% de stock con solo el 20 % del total de los artículos.
2. La clase (B) muestra los productos con un valor del 15% de stock con solo el 30 % del total de los artículos.
3. La clase (C) muestra los productos con un valor del 5% de stock, con solo el 60 % del total de los artículos.

Para realizar la clasificación del método ABC para un modelo de inventarios, los productos se deben ordenar de mayor a menor según los porcentajes manejados, obteniendo el valor total acumulado y el porcentaje correspondiente de cada producto (Macias, Leon, & Limon, 2019).

Una vez obtenido el resultado del método (ABC) de los productos, se lleva a cabo el cálculo del modelo (EOQ). En este modelo veremos qué productos son de mayor importancia para la empresa, estos se encuentran clasificados en la clase (A), estos son los productos más vendidos y los que generan la mayor ganancia para la empresa.

Los modelos tradicionales como EOQ que calcula la cantidad óptima a pedir a partir de minimizar el costo total, teniendo en cuenta que pedir es cada vez menos costoso tanto que almacenar tiende a ser cada vez más riesgoso para las organizaciones (Arango, Giraldo, & Castrillón, 2013).

Estas actividades son fundamentales para la empresa, realizando una buena administración, y aplicando un adecuado manejo dependerá de buenos resultados en actividades posteriores (Sánchez & Ramírez, 2018).

Las ventas promedio durante el periodo agosto-diciembre del 2018 sirvieron para calcular la demanda para el análisis del modelo (EOQ), también se tomó en cuenta los costos mensuales de mantener

inventario, la tasa de interés anual de la empresa es de 24%, para obtener el costo anual unitario se multiplica por el costo de cada unidad.

$$h = p * c$$

Una vez obtenido los datos, se procede a calcular el (q^*) óptimo, para conocer la cantidad óptima de ordenar y poder minimizar los costos de mantener inventario, así como los costos de ordenar, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad óptima } q^* = \sqrt{2kdh}$$

$$\text{Costo de ordenar} = k * d * q$$

Para calcular el costo total se hace la sumatoria de los resultados obtenidos de:

$$\text{Costo ordenar} = k * d / q$$

$$\text{Costo de comprar} = c * d$$

$$\text{Costo de inventario} = h * q / 2$$

Para determinar y minimizar el costo se tiene que conocer la demanda del producto y la cantidad óptima, mediante la siguiente fórmula

$$\text{Período} = n = d / q$$

Por último, se realiza el cálculo del punto reorden, esto se hace con el fin de obtener el tiempo de espera de cada pedido.

$$R = d * L / \text{días que labora la empresa.}$$

Con la información proporcionada por la empresa, es posible desarrollar el modelo ABC, en el cual se calcula partiendo de la Inversión, utilizando la fórmula demanda * precio unitario, después de proceder a ordenar los productos de forma descendente, en la primera fila está el producto de mayor inversión y en la última el de menor inversión, se calcula el I. acumulado, continuando con el cálculo del % I, acumulado, utilizando la fórmula I. acumulado / total de la inversión, se clasifican las Zona A la cual representa un gran nivel de utilización o gran aporte de utilidades, la Zona B las cuales son utilidades de valor intermedio y las Zona C representa la mayoría de volumen en inventario pero representan las utilidades de menor valor, por último se define el % de inversión, según la teoría el 80% de la inversión se debe de encontrar en la zona A, el 15% de inversión en la zona B y el 5% de la inversión en la zona C.

Resultados

En la tabla 1 podemos ver los resultados de la aplicación de la clasificación ABC a los productos bajo estudio.

Tabla 1 Clasificación ABC de los productos de la Comercializadora de Uniformes.

Producto	Demandas del periodo Agosto - Diciembre	Demandas mensuales	Costo unitario	Inversión	I. Acumulado	% Acumulado	L. Zona	% de inversión
Sudadera deportiva (Secundaria 1)	60	12	\$ 185.00	\$ 11,100.00	\$ 11,100.00	8%	A	
Pants deportivo (Secundaria 1)	60	12	\$ 150.00	\$ 9,000.00	\$ 20,100.00	14%	A	
Playera deportiva (Secundaria 1)	45	9	\$ 135.00	\$ 6,075.00	\$ 26,175.00	18%	A	
Playera unisex (Bachillerato 1)	30	6	\$ 135.00	\$ 4,050.00	\$ 30,225.00	21%	A	
Blusa Blanca (Preescolar 1)	30	6	\$ 135.00	\$ 4,050.00	\$ 34,275.00	24%	A	
Blusa Beige (Preescolar 1)	30	6	\$ 135.00	\$ 4,050.00	\$ 38,325.00	27%	A	
Playera deportiva Unisex (Primaria 1)	30	6	\$ 135.00	\$ 4,050.00	\$ 42,375.00	30%	A	
Sudadera deportiva Unisex (Primaria 2)	20	4	\$ 185.00	\$ 3,700.00	\$ 46,075.00	32%	A	
Playera Unisex (Bachillerato 2)	25	5	\$ 135.00	\$ 3,375.00	\$ 49,450.00	35%	A	
Playera deportiva Unisex (Bachillerato 2)	30	6	\$ 110.00	\$ 3,300.00	\$ 52,750.00	37%	A	
Sudadera deportiva Unisex (Bachillerato 2)	15	3	\$ 220.00	\$ 3,300.00	\$ 56,050.00	39%	A	
Short (Secundaria 1)	40	8	\$ 75.00	\$ 3,000.00	\$ 59,050.00	41%	A	
			\$ 150.00					
Pants deportivo Unisex (Primaria 2)	20	4	\$ 100.00	\$ 3,000.00	\$ 62,050.00	43%	A	
Short Falda (Primaria 1)	30	6	\$ 95.00	\$ 3,000.00	\$ 65,050.00	45%	A	
Falda (Secundaria 1)	30	6	\$ 95.00	\$ 2,850.00	\$ 67,900.00	47%	A	
Falda Blanca (Preescolar 1)	30	6	\$ 95.00	\$ 2,850.00	\$ 70,750.00	49%	A	80%
Falda Café (Preescolar 1)	30	6	\$ 95.00	\$ 2,850.00	\$ 73,600.00	51%	A	
Sudadera deportiva Unisex (Primaria 1)	15	3	\$ 185.00	\$ 2,775.00	\$ 76,375.00	53%	A	
Camisa (Secundaria 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 79,075.00	55%	A	
			\$ 135.00					
Pantalón escolar (Secundaria 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 81,775.00	57%	A	
Camisa Blanca (Preescolar 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 84,475.00	59%	A	
Camisa Beige (Preescolar 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 87,175.00	61%	A	
Pantalón Blanco (Preescolar 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 89,875.00	63%	A	
Pantalón café (Preescolar 1)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 92,575.00	65%	A	
Blusa de niña (Preescolar 2)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 95,275.00	67%	A	
Playera deportiva Unisex (Preescolar 2)	20	4	\$ 135.00	\$ 2,700.00	\$ 97,975.00	68%	A	
Short de niño (Primaria 1)	25	5	\$ 100.00	\$ 2,500.00	\$ 100,475.00	70%	A	
Falda (Bachillerato 2)	20	4	\$ 120.00	\$ 2,400.00	\$ 102,875.00	72%	A	
Falda (Bachillerato 1)	20	4	\$ 120.00	\$ 2,400.00	\$ 105,275.00	74%	A	
Pants deportivo Unisex (Bachillerato 2)	15	3	\$ 150.00	\$ 2,250.00	\$ 107,525.00	75%	A	

			\$ 150.00					
Pants deportivo Unisex (Primaria 1)	15	3	\$ 135.00	\$ 2,250.00	\$ 109,775.00	77%	A	
Camisa de niño (Preescolar 2)	30	6	\$ 95.00	\$ 4,050.00	\$ 113,825.00	80%	A	
Falda (Primaria 1)	20	4	\$ 95.00	\$ 1,900.00	\$ 115,725.00	81%	B	
Falda Blanca (Preescolar 2)	20	4	\$ 95.00	\$ 1,900.00	\$ 117,625.00	82%	B	
Falda roja (Preescolar 2)	25	5	\$ 95.00	\$ 2,375.00	\$ 120,000.00	84%	B	
Sudadera deportiva Unisex (Preescolar 2)	10	2	\$ 185.00	\$ 1,850.00	\$ 121,850.00	85%	B	
Pants deportivo Unisex (Preescolar 2)	10	2	\$ 150.00	\$ 1,500.00	\$ 123,350.00	86%	B	
Falda (secundaria 2)	15	3	\$ 95.00	\$ 1,425.00	\$ 124,775.00	87%	B	
Falda (Primaria 2)	15	3	\$ 135.00	\$ 1,425.00	\$ 126,200.00	88%	B	15%
Camisa unisex (secundaria 2)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 127,550.00	89%	B	
Pantalón escolar (secundaria 2)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 128,900.00	90%	B	
Pantalón escolar (Primaria 2)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 130,250.00	91%	B	
Pantalón Blanco (Preescolar 2)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 131,600.00	92%	B	
Pantalón azul (Preescolar 2)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 132,950.00	93%	B	
Playera Unisex (Primaria 2)	10	2	\$ 120.00	\$ 1,200.00	\$ 134,150.00	94%	B	
Playera deportiva Unisex (Primaria 2)	10	2	\$ 120.00	\$ 1,200.00	\$ 135,350.00	95%	B	
Camisa Unisex (Primaria 1)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 136,700.00	95%	C	
Pantalón escolar (Primaria 1)	10	2	\$ 135.00	\$ 1,350.00	\$ 138,050.00	96%	C	
Pantalón escolar (Bachillerato 2)	5	1	\$ 175.00	\$ 875.00	\$ 138,925.00	97%	C	
Short Falda (Preescolar 2)	10	2	\$ 100.00	\$ 1,000.00	\$ 139,925.00	98%	C	5%
Short para niño (Preescolar 2)	10	2	\$ 100.00	\$ 1,000.00	\$ 140,925.00	98%	C	
Short Unisex (Primaria 2)	10	2	\$ 75.00	\$ 750.00	\$ 141,675.00	99%	C	
Short Unisex (Secundaria técnica 2)	10	2	\$ 75.00	\$ 750.00	\$ 142,425.00	99%	C	
Playera deportiva Unisex (Secundaria 2)	10	2	\$ 75.00	\$ 750.00	\$ 143,175.00	100%	C	
TOTAL	1115	223		\$ 143,175.00			A	100%

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta que los productos más importantes para la comercializadora de uniformes son los de la clase (A), debido a su valorización, se procede a determinar la cantidad óptima a pedir de estos productos, dado su nivel de importancia y con base en los costos. Tomando como base las últimas ventas, en los meses de estudio, se pronostican las demandas para cada producto clase (A). Se contemplaron 12 productos de la clasificación de tipo (A), para realizar el análisis EOQ, los cuales se muestran en la siguiente tabla: Por último, se conjugan el total de datos calculados y se obtiene el modelo de cantidad económica de pedido de interés para los 12 productos clasificados tipo A en la comercializadora de uniformes (ver tabla 2).

Tabla 1 Modelo de cantidad económica de pedido, EOQ.

Producto	Demanda del periodo Agosto - Diciembre	Demanda mensual	EOQ = Q^*	Costo de ordenar	Costo de comprar	Costo de inventario	Costo Total	Número de pedidos que se deben hacer $N = D/Q^*$	T (Tiempo entre pedidos)	Punto de Reorden
Sudadera deportiva (Secundaria 1)	60	12	88.5316	1965.4	11100	1965.4	15030.8	0.71575673	1.39712274	0.65934066
Pants deportivo (Secundaria 1)	60	12	98.3192	1769.75	9000	1769.75	12539.49	0.61025715	1.63865347	0.65934066
Playera deportiva (Secundaria 1)	45	9	89.7527	1453.99	6075	1453.99	8982.99	0.50137741	1.99450548	0.4945055
Playera unisex (Bachillerato 1)	30	6	73.2828	1187.18	4050	1187.18	6424.36	0.40937294	2.44276036	0.32967033
Blusa Blanca (Preescolar 1)	30	6	73.2828	1187.18	4050	1187.18	6424.36	0.40937294	2.44276036	0.32967033
Blusa Beige (Preescolar 1)	30	6	73.2828	1187.18	4050	1187.18	6424.36	0.40937294	2.44276036	0.32967033
Playera deportiva Unisex (Primaria 1)	30	6	73.2828	1187.18	4050	1187.18	6424.36	0.40937294	2.44276036	0.32967033
Sudadera deportiva Unisex (Primaria 2)	20	4	51.1137	1134.72	3700	1134.72	5969.45	0.39128436	2.55568612	0.21978022
Playera Unisex (Bachillerato 2)	25	5	66.8977	1083.74	3375	1083.74	5542.49	0.37370466	2.67590991	0.27472528
Playera deportiva Unisex (Bachillerato 2)	30	6	81.1844	1071.63	3300	1071.63	5443.27	0.36952906	2.70614714	0.32967033
Sudadera deportiva Unisex (Bachillerato 2)	15	3	40.5922	1071.63	3300	1071.63	5443.27	0.36952906	2.70614714	0.16483517
Short (Secundaria 1)	40	8	113.5292	1021.76	3000	1021.76	5043.53	0.35233213	2.83823106	0.43956044

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La gestión del inventario en la comercializadora de uniformes, representa un gran nivel de importancia, porque en la implementación se ve reflejado como mejorar los resultados, basados en estudios previos, como ejemplo en este trabajo se implementó el modelo ABC y EOQ. En el contenido del documento se observa, que una herramienta de suma importancia para una empresa es el manejo de inventario, el cual integra diferentes modelos para llevar a cabo su aplicación, tomando como referencia las características y necesidades identificadas previamente.

Otro aspecto a mencionar es el gran campo de aplicación del modelo EOQ, que permite integrar variables, como: demanda por periodo, costo unitario, costo fijo de ordenar/tiempo de ajuste y tasa de costo de mantener inventario, con el objetivo de minimizar los productos almacenados y disminuir los costos por faltantes, el cual hace referencia al costo producido cuando un cliente pide el producto y no se encuentra disponible.

La administración en la empresa, comercializadora de uniformes no es el adecuado en aspectos de control de los inventarios, no hay personal asignado que realicen estas funciones y no cuenta con un sistema que facilite implementar estrategias para generar una mejora continua en el control, por lo cual la empresa debe de implementar estrategias para evitar la resistencia al cambio, adquirir nuevos conocimientos, para seguir aplicando métodos que mejoren su gestión en inventarios.

Después de haber identificado las necesidades de la empresa, se concluye y se recomienda seguir implementando los modelos ABC y EOQ, considerando las ventajas de estos métodos y una adecuada planeación de inventario, refleje un importante beneficio en la obtención de bajo costo a mediano o largo plazo.

Referencias bibliográficas

- Arango, M. J. A., Giraldo, G. J. A., & Castrillón, G. O. D. (2013). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación del nivel de servicio por clasificación ABC. *Scientia et Technica*, 18(4), 743–747. Retrieved from <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7171/5623>
- Bustos-Flores, C. E., & Chacón-Parra, G. B. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente: Un estudio en Venezuela. *Contaduría y Administración*, 57(3), 239–258. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2012.405>
- Castro, Z. C. A., Velez, G. M. C., & Castro, U. J. A. (2011). Clasificación ABC Multicriterio : Tipos de Criterios y Efectos en la Asignación de Pesos. *ITECKNE*, 8(2), 163–170. <https://doi.org/10.15332/iteckne.v8i2.35>
- Causado, R. E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163–177.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de operaciones produccion y cadena de suministros. In *Mc Graw Hill Educacion* (Vol. 12). mexico.
- Contreras-juárez, A., Escalante-herrera, M., Cortes-maldonado, I., & Baños-islas, F. (2019). Modelo de lote económico de pedido EOQ en el inventario de partes de servicio automotriz Economic order model EOQ in the inventory of automotive service parts. *Ingenio y Conciencia*, 12(12), 90–94. Retrieved from <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/issue/archive>
- Izar, J. M., & Méndez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicacion de 6 modelos de inventarios para

- decidir la cantidad y el punto de reorden de un articulo. *Ciencia y Tecnologia*, 217–232.
- Jara-Cordero, S., Sanchez-Partida, D., & Martinez-Flores, J. L. (2017). Analisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. *Revista de Ingenieria Industrial*, 1(1), 1–18. Retrieved from http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol1num1/Revista_de_Ingeniería_Industrial_V1_N1_1.pdf
- Macias, A. R., Leon, R. A., & Limon, L. C. ladyra. (2019). Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC : el caso de una empresa mexicana. Supply chain analysis by ABC classification : the case of a Mexican company. *RAN Revista Academica & Negocios*, 4(2), 83–94.
- Olivos, A. S., & Penagos, V. J. W. (2013). *Modelo de Gestión de Inventarios : Conteo Ciclico por Análisis ABC Inventory Management Model : Cyclical Count by ABC Analysis*. (14), 107–111.
- Osorio, G. C. (2013). Modelos para el control de inventarios en las pymes. *PANORAMA*, 2(6). <https://doi.org/10.15765/pnrm.v2i6.241>
- Ramirez, R. G. S., & Manotas, D. D. F. (2014). Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros Measurement model of financial impact of stock of supplies. *Scientia et Technica*, 19(3), 251–260.
- Sánchez, P. D. E., & Ramírez, T. N. (2018). Diseño de un modelo para la administración de inventarios en un cultivo de fresa, basado en el modelo de pedido para un solo periodo y las métricas 6 sigma. *Ingeniería y Competitividad*, 105(1), 95–105. <https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.25100/iyc.v20i1.6097>
- Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones* (9th ed.). Pearson Education, Inc, Mexico.
- Viera, M. E., Cardona, M. D. C., Torres, R. R. M., & Mera, G. B. C. (2017). Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras. Diagnosis of model food inventory management in hotel companies. *ECOCIENCIA*, 4(3), 28–51.