

Diseño de un sistema de inventario tipo Q para una Pyme de la región sur del Estado de Guanajuato

María Guadalupe Baeza Arroyo¹, Jenifer Josefina Morales Espinosa², Katy Almanza Pérez³, Dr. Roberto Baeza Serrato⁴
Departamento de Estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, CIS, Universidad de Guanajuato, Yuriria, Guanajuato, C.P. 38940, México

Resumen

El objetivo de esta investigación se basa en el diseño y desarrollo de un “Sistema de Inventarios Tipo Q”, para generar un pedido óptimo cuando se llega a un punto de reorden para una pyme dedicada a la venta de abarrotes, que lleva por nombre “Tienda Comunitaria Diconsa” en la comunidad de Puerta de Andaracua, municipio de Valle de Santiago, Guanajuato, México. Se analizaron los registros de tres meses de ventas de los cinco principales productos de la empresa en estudio. El sistema de inventarios tipo Q fue realizado a través de hojas de cálculo en Excel. Se determinaron niveles de seguridad del 90, 95 y 99% para tomar una decisión más robusta para el control del inventario. Los resultados muestran que es necesario utilizar un sistema de inventario con un 90% de nivel de seguridad para garantizar una mejor eficiencia en la oferta de los productos al cliente final.

Palabras clave: Sistema de inventarios tipo Q, Pyme, inventario, punto de reorden.

Introducción

Actualmente existen empresas posicionadas en el mercado que están desarrollando nuevos productos y servicios a través del uso de la tecnología con la finalidad de mejorar la rentabilidad de la organización y con ello generar una ventaja competitiva de la empresa en el mercado ante sus competidores [1].

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son indispensables en el desarrollo social de las naciones, un aspecto destacable es su alto índice de empleabilidad, y según datos oficiales publicados por INEGI (2015) el 99.8% de las unidades económicas en México son Pymes mismas que aportan el 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 71% del empleo [2]. Además, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), del INEGI, en su informe respectivo para noviembre de 2021, en Guanajuato hay 272 mil 559 empresas, lo que lo coloca como el sexto a nivel nacional y segundo a nivel regional con mayor cantidad [3]. Tomando en cuenta que nuestro caso de estudio se encuentra ubicado en la comunidad de Puerta de Andaracua, situada en el municipio de Valle de Santiago perteneciente al estado de Guanajuato, su población cuenta con una población de tan solo 318 habitantes [4].

Para que este tipo de negocios funcione de manera eficiente es necesario llevar un adecuado sistema de inventarios que indique en qué momento se debe realizar un nuevo pedido tomando en consideración determinado punto de reorden, es ahí donde el sistema de inventarios tipo Q o sistema de revisión continua del inventario juega un papel fundamental. El modelo básico de cantidad fija de pedido (EOQ) fue difundido por Wilson y su objetivo es determinar el lote óptimo de pedido Q, este modelo se caracteriza por que siempre se pedirá una misma cantidad Q de lote económico, y el pedido se emitirá cuando el almacén alcance un determinado nivel de inventario [5]. Por otra parte, el punto de reorden indica el momento en el cual es necesario colocar un nuevo pedido de mercancía con el fin de evitar que el negocio se quede sin inventario disponible para ofrecerle a los clientes.

La revisión continua del inventario consiste en determinar los elementos para asegurar el abastecimiento de mercancías en la empresa, mediante la verificación en todo momento de los niveles de inventario. Esta revisión continua, permite saber exactamente la cantidad de productos en todo momento, y con esto se puede conocer el punto exacto en que se debe realizar una orden [6]. Uno de los modelos tradicionales para calcular el inventario es el del punto de renovación del pedido, o punto de reorden (PR), que consiste en definir su

valor, expresado en unidades de producto, con el cual se hace un nuevo pedido al proveedor una vez que las existencias disminuyen hasta dicho nivel [7].

La presente investigación se enfoca en desarrollar un sistema de inventarios tipo Q aplicado en una Pyme que se encuentra establecida en el municipio de Valle de Santiago, perteneciente al estado de Guanajuato. Dicho negocio se dedica a la venta de productos de uso cotidiano, como son: los productos comestibles, de higiene personal, de aseo para el hogar y venta de bebidas alcohólicas.

Metodología

Para realizar la presente investigación la metodología planteada fue la siguiente: como se observa en la figura 1, primero se definió el caso de estudio, luego se hizo la revisión del marco teórico, después se realizó el planteamiento del problema para posteriormente darle solución al mismo, enseguida se analizaron los resultados y finalmente se dio una conclusión al caso de estudio.

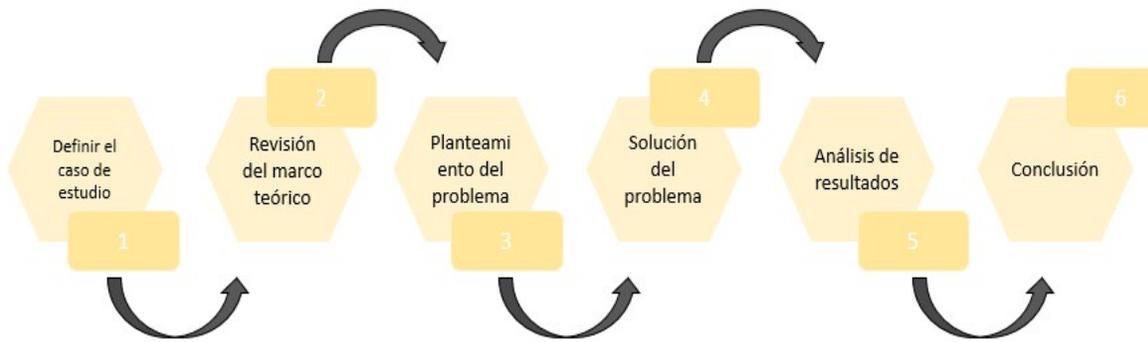


Figura 1. Metodología utilizada en la elaboración del artículo científico.

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Una pyme (tienda de abarrotes) ubicada en el municipio de Valle de Santiago se dedica a surtir y vender productos de primera mano, destacando el buen trato que esta ofrece a la comunidad, estrechando lazos con sus clientes y creando una fidelización única y distintiva. Por consiguiente, se realizó la Tabla 1, donde se destaca información de las ventas de los cinco productos más vendidos durante tres meses, esto con la finalidad de conocer su nivel de inventario y cuando es necesario establecer un punto de reorden nuevo.

Tabla 1. Ventas y productos. Elaboración propia

Días	Fecha	Refresco Pepsi 600ml	Sabritas	Galones de leche	Galletas	Pan Bimbo
		Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5
1	Martes 3 de agosto del 2021	17	30	10	5	3
2	Miércoles 4 de agosto del 2021	14	20	8	7	6
3	Jueves 5 de agosto del 2021	20	12	12	10	10
4	Viernes 6 de agosto del 2022	12	28	15	3	7
5	Sábado 7 de agosto del 2021	10	16	13	5	5
6	Domingo 8 de agosto del 2021	15	19	7	9	5
7	Lunes 9 de agosto del 2021	20	12	9	6	11
8	Martes 10 de agosto del 2021	24	28	14	8	8
9	Miércoles 11 de agosto del 2021	30	19	13	12	7
10	Jueves 12 de agosto del 2021	9	20	6	7	4
11	Viernes 13 de agosto del 2021	18	24	9	9	12
12	Sábado 14 de agosto del 2021	17	18	14	4	6
13	Domingo 15 de agosto del 2021	14	29	16	6	10
14	Lunes 16 de agosto del 2021	18	32	12	10	7
15	Martes 17 de agosto del 2021	20	15	10	5	5
16	Miércoles 18 de agosto del 2021	10	23	8	8	9
17	Jueves 19 de agosto del 2021	29	17	13	12	6
18	Viernes 20 de agosto del 2021	18	14	11	7	7
19	Sábado 21 de agosto del 2021	14	18	7	13	11
20	Domingo 22 de agosto del 2021	16	19	4	6	4
21	Lunes 23 de agosto del 2021	17	10	8	9	7
22	Martes 24 de agosto del 2021	18	15	5	14	5
23	Miércoles 25 de agosto del 2021	10	10	9	8	10
24	Jueves 26 de agosto del 2021	15	17	6	5	4
25	Viernes 27 de agosto del 2021	17	22	11	3	5
26	Sábado 28 de agosto del 2021	18	19	8	9	9
27	Domingo 29 de agosto del 2021	10	10	6	11	13

Días	Fecha	Refresco Pepsi 600ml	Sabritas	Galones de leche	Galletas	Pan Bimbo
28	Lunes 30 de agosto del 2021	12	16	5	6	8
29	Martes 31/08/2021	20	12	7	13	10
30	Miércoles 1/09/2021	28	15	10	5	5
31	Jueves 2/09/2021	30	13	12	8	8
32	Viernes 3/09/ 2021	15	17	5	4	12
33	Sábado 4/09/202	17	21	4	7	6
34	Domingo 5/09/ 2021	18	24	7	9	9
35	Lunes 6/09/2021	14	16	12	5	11
36	Martes 7/09/2021	16	19	5	7	4
37	Miércoles8/09/2021	19	25	8	8	8
38	Jueves 9/09/2021	11	20	11	12	5
39	Viernes 10/09/2021	17	17	15	10	4
40	Sábado 11/09/2021	30	18	12	4	9
41	Domingo 12/09/2021	15	10	8	9	6
42	Lunes 13/09/ 2021	17	15	4	7	14
43	Martes 14/09/ 2021	25	18	7	10	10
44	Miércoles 15/09/2021	19	10	9	13	9
45	Jueves 16/09/ 2021	16	20	6	8	5
46	Viernes 17/09/ 2021	20	27	6	6	6
47	Sábado 18/09/ 2021	26	24	8	12	9
48	Domingo 19/09/ 2021	18	30	13	5	11
49	Lunes 20/09/2021	14	28	11	10	7
50	Martes 21/09/2021	15	17	7	5	13
51	Miércoles 22/09/2021	20	15	9	9	8
52	Jueves 23/09/2021	18	22	14	14	6
53	Viernes 24/09/2021	12	13	5	6	9
54	Sábado 25/09/ 2021	16	19	7	9	12
55	Domingo 26/09/ 2021	13	21	9	5	5
56	Lunes 27/09/2021	19	24	6	7	5
57	Martes 28/09/2021	24	16	10	11	8
58	Miércoles 29/09/2021	20	18	5	8	10
59	Jueves 30/09/2021	18	12	7	5	14
60	Viernes 1/10/2021	23	15	9	4	5
61	Sábado 02/10/2021	29	19	3	8	8
62	Domingo 03/10/2021	18	13	7	10	10
63	Lunes 04/10/2021	15	17	9	14	6
64	Martes 05/10/2021	18	13	6	5	9

Días	Fecha	Refresco Pepsi	Sabritas	Galones de	Galletas	Pan Bimbo
		600ml		leche		
		Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5
65	Miércoles 06 de octubre del 2021	23	20	10	8	12
66	Jueves 07 de octubre del 2021	17	18	14	11	10
67	Viernes 08 de octubre del 2021	15	10	5	9	6
68	Sábado 09 de octubre del 2021	18	20	8	9	8
69	Domingo 10 de octubre del 2021	10	27	5	13	4
70	Lunes 11 de octubre del 2021	9	31	4	10	6
71	Martes 12 de octubre del 2021	10	22	9	15	11
72	Miércoles 13 de octubre del 2021	17	35	11	7	7
73	Jueves 14 de octubre del 2021	19	16	14	9	9
74	Viernes 15 de octubre del 2021	13	13	8	5	5
75	Sábado 16 de octubre del 2021	20	17	5	12	8
76	Domingo 17 de octubre del 2021	28	16	9	10	12
77	Lunes 18 de octubre del 2021	19	21	4	9	7
78	Martes 19 de octubre del 2021	10	15	5	7	5
79	Miércoles 20 de octubre del 2021	20	19	5	11	4
80	Jueves 21 de octubre del 2021	22	25	7	14	9
81	Viernes 22 de octubre del 2021	18	20	8	10	4
82	Sábado 23 de octubre del 2021	19	18	6	7	14
83	Domingo 24 de octubre del 2021	17	14	9	9	6
84	Lunes 25 de octubre del 2021	12	19	10	10	12
85	Martes 26 de octubre del 2021	18	20	13	14	9
86	Miércoles 27 de octubre del 2021	20	25	9	11	6
87	Jueves 28 de octubre del 2021	14	35	7	9	11
88	Viernes 29 de octubre del 2021	10	30	10	5	6
89	Sábado 30 de octubre del 2021	19	28	12	12	8
90	Domingo 31 de octubre del 2021	20	22	15	4	9

Determinación de la matriz:

Para llevar a cabo este modelo de inventarios tipo Q, se utiliza la formula denominada "Matriz de sistemas de control", muestra la forma en que las características de la demanda, el costo de las transacciones y el riesgo de un inventario obsoleto que puede afectar la pyme denominada tienda comunitaria Diconsa. Ver Tabla 2.

Tabla 2. Determinación de la matriz del Modelo de Inventarios Q.

Demanda anual D	6328	6964	3136	3036	2832
Demanda diaria	17.5777777 8	19.3444444 4	8.71111111 1	8.43333333 3	7.86666666 7
Tiempo de entrega L	8	8	8	15	8
Desviación estándar diaria	5.01326635 1	5.89003133 6	3.15962179 3	2.95916654 9	2.74954541 7
Desviación estándar en el tiempo de entrega	14.1796585 3	16.6595244	8.93675998 4	11.4608027 6	7.77688883 8
Precio del producto	14	13	33	15	20
Costo manejo de inventario H (5% precio)	0.7	0.65	1.65	0.75	1
Costo de manejo de la orden S (3% precio)	0.42	0.39	0.99	0.45	0.6
Cantidad económica de pedido Q	87.1412646 2	91.4155347 8	61.3449264 4	60.3589264 3	58.2957974 5
Punto de reorden R	140.622222 2	154.755555 6	69.6888888 9	126.5	62.9333333 3
Inventario inicial	25	160	60	55	40

Por consiguiente, utilizaremos tres puntos de reorden distintos, estos nos protegen del punto de reorden para evitar que días en los que nos quedemos sin inventario, entre mayor sea el nivel de confianza mayor será la seguridad del producto. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Puntos de reorden.

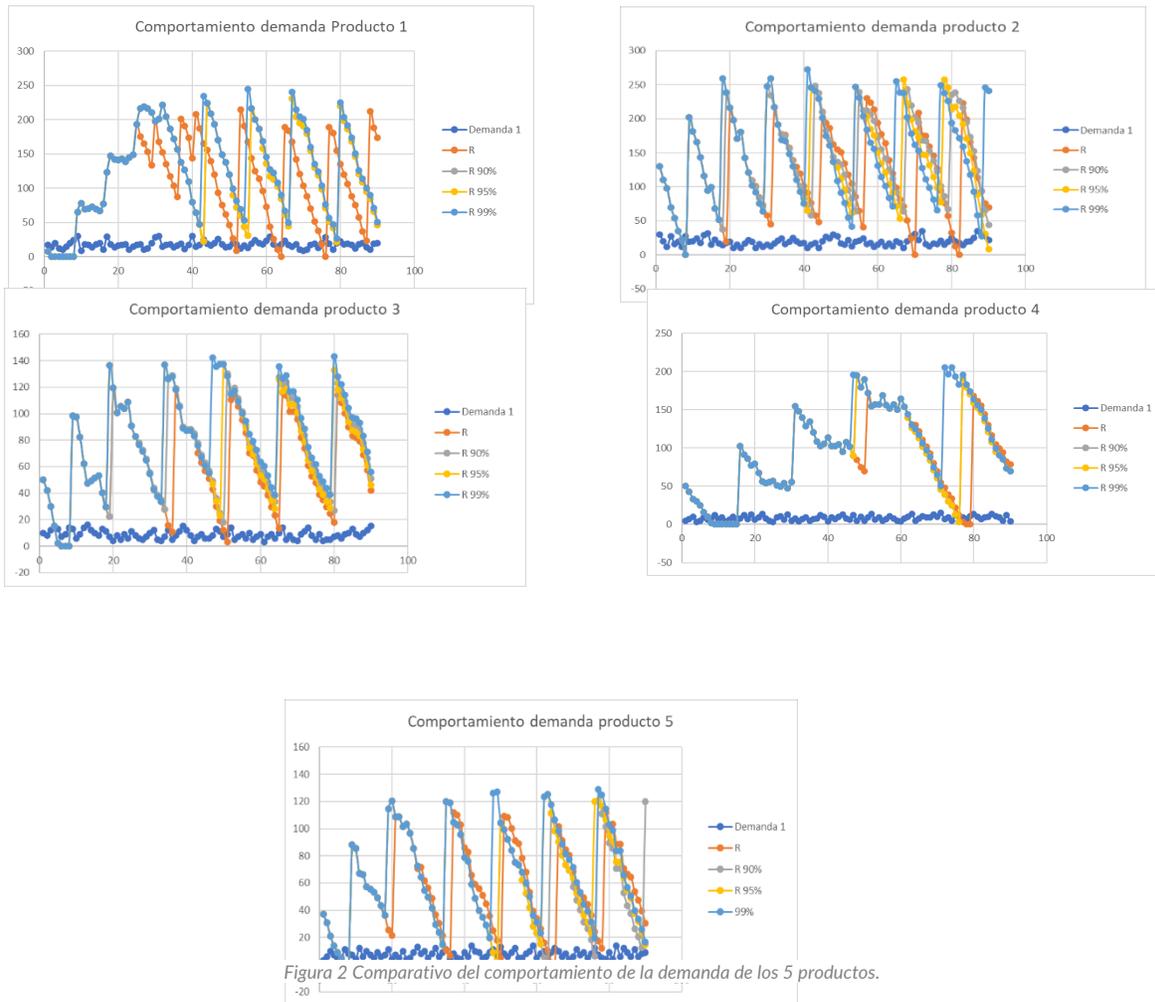
1.281551566	Punto de reorden R 90% nivel de confianza
1.644853627	Punto de reorden R 95% nivel de confianza
2.326347874	Punto de reorden R 99% nivel de confianza

Una vez obtenidos esos 3 valores se prosigue a calcular los niveles de confianza respectivos para cada producto, se calcula con el mismo punto de reorden inicial más el valor de Z y este se multiplica por la desviación estándar en el tiempo de entrega y así con cada nivel de confianza del 90, después el de 95 y 99. Ver Tabla 4.

Tabla 4. Puntos de reorden con tres niveles de confianza.

Punto de reorden R 90% nivel de confianza	158.7941 858	176.1055 951	81.14180 764	141.1876 097	72.89981 74
Punto de reorden R 95% nivel de confianza	163.9456 85	182.1580 347	84.38855 096	145.3513 43	75.72517 715
Punto de reorden R 99% nivel de confianza	173.6090 407	193.5114 047	90.47890 148	153.1618 141	81.02508 215

Gráficas sobre el comportamiento de la demanda de los productos de la tienda Diconsa Comunitaria:



En la Figura 2 se observa el comparativo de los comportamientos para cada uno de los 5 productos en estudio. Las líneas en color rojo representan el nivel del inventario sin inventario de seguridad y se puede observar en cada uno de los productos la presencia de inexistencia del producto en algunos días, evidencia de la necesidad de utilizar al menos un inventario de seguridad del 90% con lo cual se asegura la presencia del producto en cada uno de los 90 días del análisis.

Conclusiones

Los inventarios son importantes dentro de las empresas, tanto por las necesidades que satisfacen como por la inversión que requiere su adquisición y manejo.

Las decisiones que pueden tomarse en lo relativo a los mismos son de dos clases: saber cuándo hay que hacer un pedido y saber cuánto hay que pedir para determinar las políticas de control del inventario.

La decisión de cuándo hay que hacer un pedido puede basarse en un tiempo constante de revisión o en una cantidad constante de nuevo pedido. La decisión acerca de la cantidad a pedir es un problema de reducción de los costos de mantener, ordenar y carecer, los cuales deberán equilibrarse convenientemente para lograr el costo total mínimo.

El implementar el modelo Q en la Tienda comunitaria Diconsa en una hoja de cálculo de excel nos permitió definir un sistema de control de inventario con tres distintos niveles de seguridad. El mejor comportamiento es con un nivel de seguridad del 90%.

Referencias

- López-Lemus, J. A., & De la Garza Carranza, M. T. (2020). El papel de la gestión del emprendimiento y la innovación en relación con los resultados de las pymes en México. *Suma de Negocios*, vol. 11, no. 24, p. 12-23.
- González, J. D. J., Valdés Medina, F. E., & Saavedra García, M. L. (2021). Factores de éxito en el financiamiento para Pymes a través del crowdfunding en México. *Revista mexicana de economía y finanzas*, vol. 16, no. 2.
- Carranza, A. (2021). Guanajuato, el segundo de la región con más empresas. *LIDER EMPRESARIAL*. Obtenido de: <https://www.liderempresarial.com/guanajuato-el-segundo-de-la-region-con-mas-negocios/>
- INEGI (2020). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx>
- Tous, D., Guzmán, V. F., Cordero, M., & Sánchez, E. M. (2019). *Sistemas de Producción: Análisis de las actividades primarias de la cadena de valor*. ESIC Editorial.
- Castillo Díaz, A. (2018). *Caracterización del control interno del área de inventarios de las empresas del sector comercio del Perú: Caso empresa "Comercial Rosita EIRL"-Huarmey*, 2016.
- Izar Landeta, J. M., Ynzunza Cortés, C. B., & Zermeño Pérez, E. (2015). Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados. *Contaduría y Administración*, vol. 60, no. 4. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.07.003>