

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DEL MODELO DE CANTIDAD ÓPTIMA DE PEDIDO (EOQ) PARA LA GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTROS EN LA ONG SOCIOS EN SALUD, SUCURSAL PERÚ”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Carlos Andres Ortiz Vega

Asesor:

Mg. Ing. Saavedra López Carlos Pedro

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de realizar este proyecto y lo mucho que emprendí y aprendí.

Agradecer tener a 2 personas muy importante en mi vida, hicieron que mis proyectos se puedan concluir, a mi madre gracias por tener fe y acompañarme en este camino y a alguien que llevare siempre en el corazón quien me motivo a seguir adelante.

A mis abuelos que físicamente no se encuentran conmigo, pero gracias a sus consejos alcance mis objetivos

AGRADECIMIENTO

A los directores de la ONG Socios en Salud Sucursal Perú, por permitirme realizar este proyecto de mejora brindándome su confianza y respaldo desde el inicio del proyecto hasta la entrega final

Al profesor Carlos Saavedra, por su tiempo y consejos para poder llevar adelante el trabajo, a pesar de la coyuntura actual se logró sacar adelante lo planificado.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Antecedentes de la empresa	11
1.2.1. Descripción de la empresa	11
1.2.2. Ubicación de la empresa	12
1.2.3. Misión	12
1.2.4. Visión.....	13
1.2.5. Organigrama.....	13
1.2.6. Objetivo Principal.....	14
1.2.7. Productos principales	14
1.3. Formulación del problema	16
1.3.1. Problema General	16
1.3.2. Problemas Específicos	16
1.4. Justificación de la investigación.....	16
1.4.1. Justificación Teórica	16
1.4.2. Justificación Práctica	17
1.4.3. Justificación Económica	17
1.4.4. Justificación Académica	17
1.5. Limitaciones de la investigación	17
1.6. Objetivos	18
1.6.1. Objetivo General.....	18
1.6.2. Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	19
2.1.1. Antecedentes Internacionales	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	20
2.2. Bases Teóricas	22
2.2.1. Teoría del EOQ	22
2.3. Definición de términos básico.....	28
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	29

3.1.	Diagrama de Gantt.....	29
3.2.	Diagrama de Ishikawa	29
3.3.	Matriz de priorización y análisis Pareto	30
3.4.	Matriz de enfrentamiento para justificar el uso de la herramienta.....	32
3.5.	Descripción de la experiencia.....	33
3.6.	Codificación de artículos.....	34
3.7.	Clasificación de categorías y artículos mediante diagrama Pareto y análisis ABC	35
3.8.	Clasificación de dispositivos médicos y suministros de laboratorio mediante análisis ABC	37
3.9.	Aplicación de metodología EOQ.....	39
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		42
4.1.	Resultados	42
4.2.	Costos de inventarios	42
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES.....		44
REFERENCIAS		46
ANEXOS		48

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3.1.</i> Diagrama de Gantt	29
<i>Tabla 3.2.</i> Ishikawa causa raíz	30
<i>Tabla 3.3.</i> Matriz de Priorización	30
<i>Tabla 3.4.</i> Clasificaciones ABC causa/raíz	31
<i>Tbla 3.5.</i> Matriz de Enfrentamiento	32
<i>Tabla 3.6.</i> Lista de categorías y subcategorías	35
<i>Tabla 3.7.</i> Valorizado de compras por categorías	36
<i>Tabla 3.8.</i> Clasificaciones ABC de categorías	36
<i>Tabla 3.9.</i> Clasificaciones ABC de productos	38
<i>Tabla 3.10.</i> Cuadro resumido para el cálculo del costo de pedir/ordenar	39
<i>Tabla 3.11.</i> Cuadro resumido para el cálculo del costo de mantener	40
<i>Tabla 3.12.</i> Aplicación del método EOQ	41
<i>Tabla 4.1.</i> Resultados antes del aplicar el método EOQ	42
<i>Tabla 4.2.</i> Resultados que se hubiesen obtenido al aplicar el método EOQ	42
<i>Tabla 4.3.</i> Resultados del ahorro que se hubiese obtenido	43
<i>Tabla 4.4.</i> Resultados reales del mes de mayo 2021.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1. Tendencia principales indicadores epidemiológicos</i>	11
<i>Figura 1.2. Croquis de la ONG Socios en Salud</i>	12
<i>Figura 1.3. Organigrama de la ONG Socios en Salud</i>	13
<i>Figura 1.4. Tamizaje por síntomas COVID</i>	14
<i>Figura 1.5. Laboratorio móvil</i>	15
<i>Figura 1.6. Recolección de muestras de esputo y pruebas de descarte COVID</i>	15
<i>Figura 2.1. Grafica de ecuación EOQ</i>	25
<i>Figura 2.2. Grafica de comportamiento del modelo EOQ</i>	26
<i>Figura 3.1. Grafica del análisis ABC la causa/raíz del problema</i>	31
<i>Figura 3.2. Grafica del análisis ABC las categorías de productos</i>	37

RESUMEN EJECUTIVO

Basado en el modelo EOQ con demanda probabilística, el objetivo principal de esta propuesta de mejora es reducir el costo total de inventario y mejorar el plan de abastecimiento de la ONG Socios en Salud, que se especializa en brindar servicios de atención médica para personas de bajos ingresos, para lograr este objetivo, hemos establecido alianzas con el sector público, empresas privadas, instituciones de desarrollo científico, fundaciones y centros universitarios.

La ONG Socios en Salud muestra que existen vacíos en la gestión de inventarios relacionados con productos de salud. Estos problemas están relacionados con la falta de integración entre las herramientas utilizadas en la planificación de pedidos y otras áreas relacionadas con la cadena de suministro. Una vez elaborada la propuesta y diagnosticada la situación actual, se utiliza el análisis de inventario ABC para determinar el impacto con base en el valor económico, y luego se aplica el modelo o lote económico de Wilson para determinar la cantidad óptima de pedidos y los stocks de seguridad, como mejora con respecto al modelo original se incorpora un enfoque EOQ para una mejor gestión del inventario. Este es un proyecto real que ayuda a las empresas a estandarizar y aumentar sus ganancias.

PALABRAS CLAVES: Modelo EOQ, método ABC, stock.

ABSTRACT

Based on the EOQ model with probabilistic demand, the main objective of this improvement proposal is to reduce the total cost of inventory and improve the supply plan of the NGO Socios en Salud, which specializes in providing health care services for people with low income. In that way, NGO Socios en Salud has established alliances with the public sector, private companies, scientific development institutions, foundations and university centers.

NGO Socios en Salud shows that there are gaps in the management of inventories related to health products. These problems are related to the lack of integration between the tools used in order planning and other areas related to the supply chain. Once the proposal is prepared and the current situation is diagnosed, the ABC inventory analysis is used to determine the impact based on the economic value, and then the Wilson economic model or lot is applied to determine the optimal quantity of orders and stocks. security, as an improvement over the original model, an EOQ approach is incorporated for better inventory management. This is a real project that could help companies to standardize and increase their profits.

Keywords: EOQ Model, probabilistic demand, ABC Method, Stock.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En 1996, el Dr. Jin Yong (actual Presidente del Banco Mundial), Paul Palmer (Director del departamento de Salud Global y Medicina Social de la Universidad de Harvard) y Ofelia Moon (ex Directora Ejecutiva de Partners & Health) fundaron Socios En Health, dieron inicio con 11 pacientes de Carabayllo para el tratamiento costoso de la tuberculosis resistente a los medicamentos a largo plazo basado en un modelo de terapia acortada de observación directa (DOTS) basado en la comunidad, y atendiendo más allá del aspecto biomédico para hacer frente a las necesidades socioeconómicas y psicoemocionales de los pacientes.

1.1. Realidad problemática

La tuberculosis (TB) en el Perú ocupa el décimo quinto lugar de las causas de muerte, y el vigésimo séptimo puesto de carga de enfermedad medida por año de vida saludable perdidos (AVISA), afecta predominantemente a los estratos sociales más pobres de las grandes ciudades del país. Las tasas notificadas de incidencia (casos nunca tratados por cada 100 mil habitantes) y de morbilidad total (nuevos y antes tratados por cada 100 mil habitantes) han disminuido entre 2 a 3% por año entre los años 2011 a 2015, de 97,4 a 87,6 en incidencia y de 109,7 a 99,5 en morbilidad. En la tabla 1, se muestra la tendencia de los principales indicadores epidemiológicos que son evaluados cada año por la Estrategia Sanitaria Nacional Prevención y Control de la Tuberculosis (ESNPCT) entre los años 2008 y 2015: tasa de incidencia, tasa de morbilidad, tasa de incidencia de TB pulmonar frotis positivo y tasa de defunciones durante el tratamiento

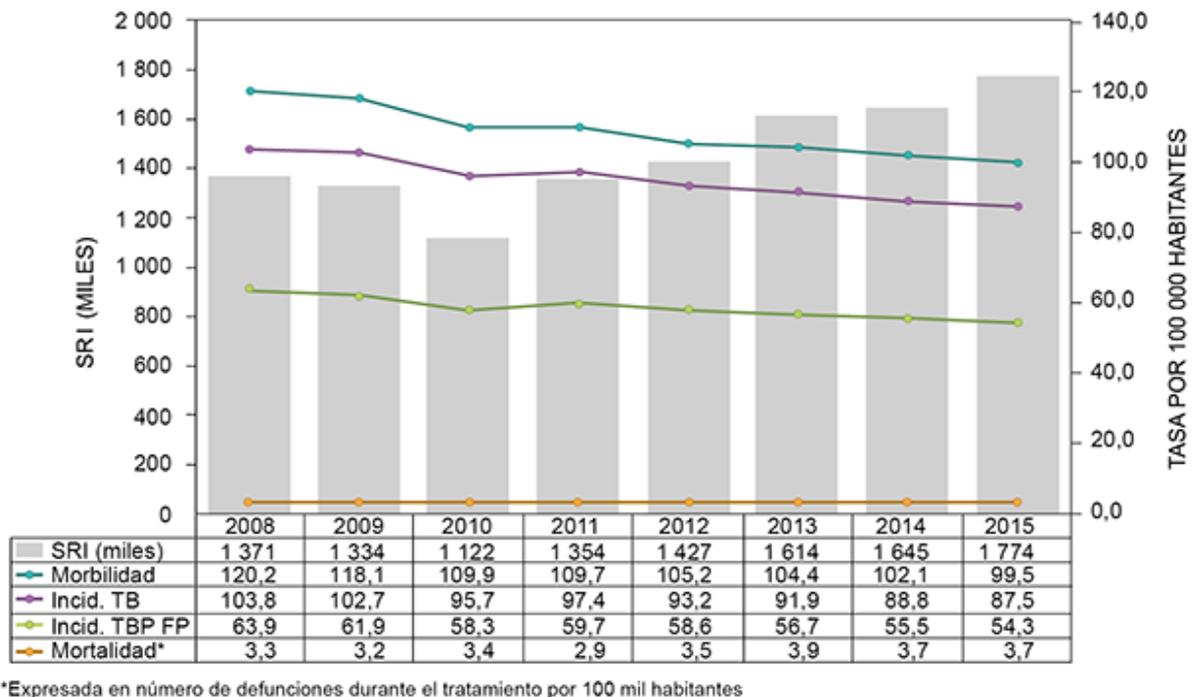


Figura 1.1. Tendencia principales indicadores epidemiológicos

Fuente: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2384/2777>

1.2. Antecedentes de la empresa

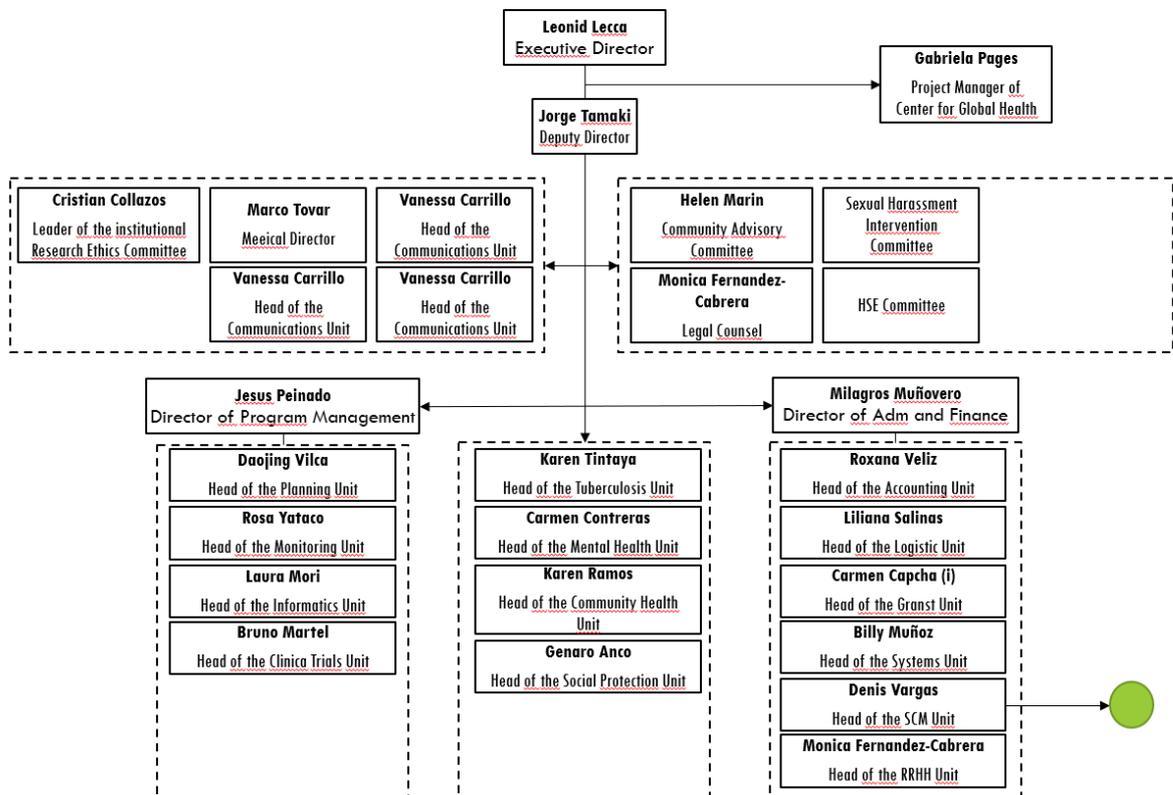
1.2.1. Descripción de la empresa

La organización llamada Socios en Salud Sucursal Perú inició su historia en junio de 1995, la Tuberculosis multidrogo resistente (TB MDR), nos arrebató al padre Jack Roussin sacerdote de la Parroquia Cristo Luz del Mundo en Carabayllo, amigo e impulsor de los 3 fundadores de Partners In Health (PIH). Su muerte tuvo un impacto particularmente profundo en Jim y Paul quienes al no poder hacer nada por la salud de su amigo se preguntan cuántas personas y sus familias están sufriendo esta grave enfermedad y cómo pueden ayudarlos.

1.2.4. Visión

Una visión específica del mundo basada en principios de solidaridad nos obliga a exponer la INJUSTICIA que conduce a la pobreza y la enfermedad, y a luchar por el derecho humano universal a la salud.

1.2.5. Organigrama



El punto verde representa mi ubicación dentro del organigrama

Figura 1.3. Organigrama de la ONG Socios en Salud

Como experto en cadena de suministro dentro de la estructura organizativa de la ONG Socios en Salud, la función que ejerzo es la gestión óptima del aprovisionamiento, planificación y gestión presupuestaria. En otras palabras, es un análisis del

procedimiento de cada proceso de toda la cadena de suministro y producción en gestión y planificación de compras, operaciones de almacenaje y envío.

1.2.6. Objetivo Principal

Mejorar la gestión de la cadena de suministro para responder de forma rápida e integral a los proyectos a fin de reducir los costos y brindar un mejor apoyo a los beneficiarios finales.

1.2.7. Productos principales

Dentro de ellos están los servicios de respuesta rápida a la emergencia sanitaria.



Figura 1.4. Tamizaje por síntomas COVID



Figura 1.5. Laboratorio móvil



Figura 1.6. Recolección de muestras de esputo y pruebas de descarte COVID

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿cómo la aplicación del modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), mejorara la gestión de cadena de suministros en la ONG socios en salud, sucursal Perú?

1.3.2. Problemas Específicos

1.3.2.1. Problema específico 01

¿cómo favorece la aplicación del modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para reducir la **deficiencia en la falta codificación de productos**, con la finalidad de mejorar la gestión de cadena de suministros en la ONG Socios en salud, sucursal Perú?

1.3.2.2. problema específico 02

¿cómo favorece la aplicación del modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para la **reducción del costo total de inventarios**, con la finalidad de mejorar la gestión de cadena de suministros en la ONG Socios en salud, sucursal Perú?

1.3.2.3. problema específico 03

¿cómo favorece la aplicación del modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para reducir la **deficiencia en el plan de adquisiciones de productos**, con la finalidad de mejorar la gestión de cadena de suministros en la ONG Socios en salud, sucursal Perú?

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

Este estudio resulta ser muy importante porque utiliza información teórica de EOQ, mediante esta herramienta podemos administrar mejor nuestro inventario y reducir los costos de logística, con la finalidad de minimizar los costos de la cadena de suministro.

1.4.2. Justificación Práctica

La propuesta de mejora basada en el modelo EOQ es una herramienta que es aplicada en empresas de diversos rubros tanto nacionales como internacionales, al ser correctamente implementada se logra reducir el costo total del inventario brindando beneficios económicos a la institución.

1.4.3. Justificación Económica

Los resultados obtenidos en la ejecución del EOQ se ha podido demostrar la relación beneficio costo positiva, generación de utilidades, valor actual neto positivo, y una tasa de retorno aceptable.

1.4.4. Justificación Académica

Se justifica ya que puede realizar aportes académicos para consultar a otros investigadores y realizar nuevas investigaciones relacionadas con la optimización de inventarios.

1.5. Limitaciones de la investigación

La organización no cuenta con información básica sobre los productos y la gestión del inventario se realiza de forma manual, donde a los productos no se les asignan SKU, lo que dificulta la recopilación de la información necesaria para aplicar las herramientas. Por lo tanto, es recomendable implementar flujos, políticas y técnicas que ayuden a clasificar adecuadamente toda la información.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

La implementación del modelo de Cantidad Óptima de Pedido (EOQ) mejora la gestión de la cadena de suministro de la sucursal peruana Socios en Salud.

1.6.2. Objetivos Específicos

1.6.2.1. Objetivos específicos 1

Implementar el modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para reducir la **deficiencia en la falta codificación de productos**, mejorara la gestión de cadena de suministros en la ONG socios en salud, sucursal Perú.

1.6.2.2. Objetivos específicos 2

Implementar el modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para la **reducción del costo total de inventarios**, mejorara la gestión de cadena de suministros en la ONG socios en salud, sucursal Perú.

1.6.2.3. Objetivos específicos 3

Implementar el modelo de cantidad óptima de pedido (EOQ), para reducir la **deficiencia en el plan de adquisiciones de productos**, mejorara la gestión de cadena de suministros en la ONG socios en salud, sucursal Perú.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Gallardo, Sandra. (2019) "gestión de inventario como herramienta de control para la adquisición de bienes de uso y consumo corriente en el sector público basado en el modelo de inventario E.O.Q. (cantidad económica de pedido), universidad técnica de Ambato, Ecuador"

Hoy en día, la gestión de inventarios es uno de los problemas más complejos que enfrentan las organizaciones, ya que significa responder eficazmente a las incertidumbres y mantener el inventario al menor costo, factores externos económicos, políticos y sociales lo hacen más complicado. Por eso es importante tener una buena gestión de inventario que le permita planificar, coordinar y gestionar la aceptación, el almacenamiento, el manejo, el movimiento y la entrega de los recursos que necesarios para cumplir con la necesidad del cliente.

Por tanto, el propósito de este estudio es la gestión de inventarios basado en el modelo cantidad económica de pedido (E.O.Q) este modelo permitirá determinar la cantidad óptima a pedir, así como también conocer el tiempo en el que debe colocarse un nuevo pedido.

Rambay, Andrea. (2017) "Determinación De La Cantidad Óptima Y Costo Total Anual De Los Inventarios De La Concesionaria Mazda Mediante El Modelo E.O.Q., Universidad Técnica De Machala, Ecuador"

El proyecto se desarrolló sobre la base de una revisión bibliográfica, lo que ayudó a los concesionarios Mazda a construir un sistema de reabastecimiento de inventario para ayudar a reducir los costos y, al mismo tiempo, subsanar la escasez de inventario de la empresa.

Entonces E.O.Q. determine la cantidad óptima de pedido, la cantidad y cuándo actualizar el inventario para cambios en los pedidos de lotes, costos de inventario, precio unitario de cada vehículo, demanda y tiempo de entrega, sin tener en cuenta el nivel máximo de inventario posible en stock.

Por otro lado, cuando se trata de inventario, todas las empresas apuntan a minimizar los costos y maximizar las ganancias. Como resultado, los concesionarios Mazda se están concentrando en el inventario ya que enfrentan una escasez para satisfacer la demanda, lo que afecta las ganancias y la imagen. Los retrasos en la entrega a un cliente elevan los precios y dañan el inventario de la empresa. Lo que buscamos encontrar es la cantidad de pedido óptima de acuerdo al comportamiento de inventario para mantener la cantidad de stock deseada a través de la retención de clientes, la adquisición de nuevos clientes, la adición de vehículos y la diversificación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Renteria, Carlos. (2020) "Impacto De La Implementación De Gestión De Inventarios En La Actualidad, Pontificia Universidad Católica Del Perú, Perú"

Según el autor la aplicación adecuada de las políticas de inventario puede generar importantes ahorros de costos. Para optimizar sus resultados, debe realizar un análisis de

cohorte de su negocio, pero no un análisis individual de esa región. Las herramientas de gestión de inventario eficientes garantizan los niveles de inventario adecuados para satisfacer las necesidades comerciales de las pequeñas empresas.

Avalos, Vanessa. López, Anshela. (2018) "Modelo EOQ Para Reducir Los Costos De Inventarios En La Empresa Clasa S.A.C, Universidad Privada Del Norte, Perú"

El propósito de este artículo es determinar el impacto de la aplicación del modelo de inventario EOQ y determinar la demanda anual proyectada de Clasa SAC para reducir los costos de inventario y mejorar la gestión de inventario.

Al aplicar el modelo EOQ propuesto a Classa SAC, pudimos reducir los costos de inventario hasta en un 58% con nuestro sistema de inventario actual. Esto es lo mismo que ahorrar S / 9,052.68.

Lescano, Claudia. Narro, Wendy. (2017) "Sistema De Gestión De Inventarios Basado En El Modelo EOQ En La Botica "San Mateo" S.A. Cascas, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú"

El objetivo principal de este estudio es la gestión de inventarios en la empresa Botica "San Mateo" S.A. y determinar su impacto en la rentabilidad económica propuesta de sistema de gestión de valores basado en el modelo EOQ de los productos farmacéuticos.

Finalmente, el beneficio económico de Botica "San Mateo" es en el año 2017 hubo una mejora del 30% y ahorros significativos de S/. 11,822.07 en comparación con el año anterior. Esta mejora se debe a la implementación del sistema de gestión de inventarios diseñado para empresas basado en el lote óptimo de pedido, punto de reposición y stock de seguridad.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Teoría del EOQ

La cantidad económica de pedido (conocida en inglés como Economic Order Quantity o por la sigla EOQ), es el modelo fundamental para el control de inventarios. Es un método que, tomando en cuenta la demanda determinista de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario, y el costo de solicitar un pedido, produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto. El principio del EOQ es simple, y se basa en encontrar el punto en el que los costos por pedir un producto y los costos por mantenerlo en inventario son iguales.

Este modelo fue desarrollado en 1913 por Ford Whitman Harris, un ingeniero que trabajaba en Westinghouse Corporation, aunque el artículo original en el que se presentaba el modelo fue incorrectamente citado durante muchos años. Posteriormente la publicación de Harris fue analizada a profundidad y aplicada extensivamente por el consultor R.H. Wilson, quien publicó un artículo en 1934 que popularizó el modelo. Por esta razón, este también suele ser conocido como el Modelo de Wilson.

El método EOQ como modelo matemático está en capacidad de determinar:

- El momento en el cual se debe colocar un pedido o iniciar una corrida de producción, este está generalmente dado en unidades en inventario (por lo cual en el momento en que el inventario (físico y en tránsito) alcance un número de unidades específico «R» se debe de ordenar o correr la producción).
- La cantidad de unidades (Tamaño del pedido) que se pedirán «Q».
- El Costo Anual por ordenar (el cual será igual al costo anual por mantener).
- El costo Anual por mantener (el cual será igual al costo anual por ordenar).
- El costo Anual total (TRC, Costo Total Relevante, el cual será la sumatoria de los dos costos anteriores).
- El número de órdenes o corridas que se deben colocar o iniciar respectivamente al año (N).
- El tiempo entre cada orden o corrida de producción (T).
- El periodo de consumo en días.

El modelo de cantidad fija EOQ parte de varios supuestos que a su vez identifican sus desventajas como modelo certero, estos supuestos son:

- Un solo ítem.
- Demanda constante, exacta y conocida.
- Los ítems se producen o se compran en lotes.
- Cada orden u orden se recibe en un solo envío.
- No se permiten inexistencias (quiebre de stock).
- El costo fijo de emitir una orden o de alistamiento es constante y determinístico.
- El lead time (tiempo de carga) del proveedor es constante y determinístico.

- No existen descuentos por volumen de pedido (para este caso existe un modelo especial el cual se presenta más adelante).

Las variables que considera el modelo EOQ son:

D = Demanda anual, dada en unidades por año.

S = Costo de ordenar o alistar, dado en unidades monetarias por unidad

C = Costo del ítem, dado en unidades monetarias por unidad

i = Tasa anual de mantenimiento, dada en unidades porcentuales

H = Costo anual de mantenimiento, dado en unidades monetarias por año.

Q = Tamaño del lote, en unidades

R = Punto de nueva orden o corrida, dada en unidades

N = Número de órdenes o corridas al año

T = Tiempo entre cada orden

TRC = Costo total anual o Costo total relevante

Las ecuaciones que maneja el EOQ son:

$$H = i * C$$

$$\text{Costo anual de pedir o alistar} = \frac{D}{Q} * S$$

$$\text{Costo anual de mantenimiento} = \frac{Q}{2} * H$$

$$TRC = \left(\frac{D}{Q} * s\right) + \left(\frac{Q}{2} * H\right)$$

En cuanto a la cantidad óptima lo ideal es descubrir el ¿Por qué? de su ecuación y partiremos de explicar su origen gráfico teniendo en cuenta lo dicho anteriormente.

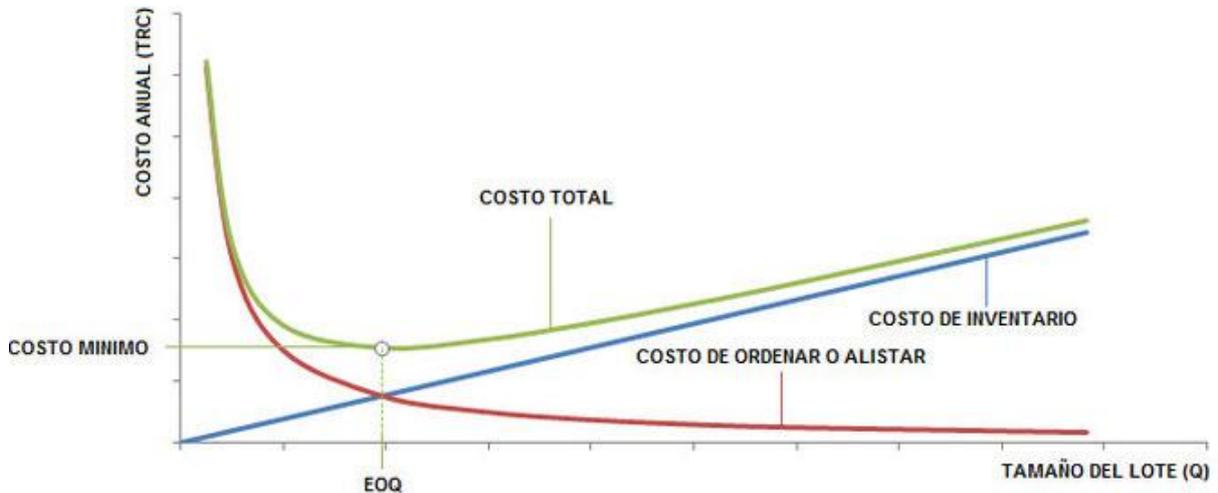


Figura 2.1. Gráfica de ecuación EOQ

Gráficamente se puede deducir que el punto de pedido es el mismo punto en el cual los costos de ordenar y mantener se encuentran (es decir son iguales), de esta manera se despeja la fórmula del EOQ.

$$\left(\frac{D}{Q} * S\right) = \left(\frac{Q}{2} * H\right)$$

$$\frac{2 * D * S}{H} = Q^2$$

$$\sqrt{\frac{2 * D * S}{H}} = \sqrt{Q^2}$$

$$\sqrt{\frac{2 * D * S}{H}} = Q$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}}$$

El comportamiento de la demanda en función del tiempo, y el efecto generado por el modelo EOQ se puede apreciar en la siguiente gráfica

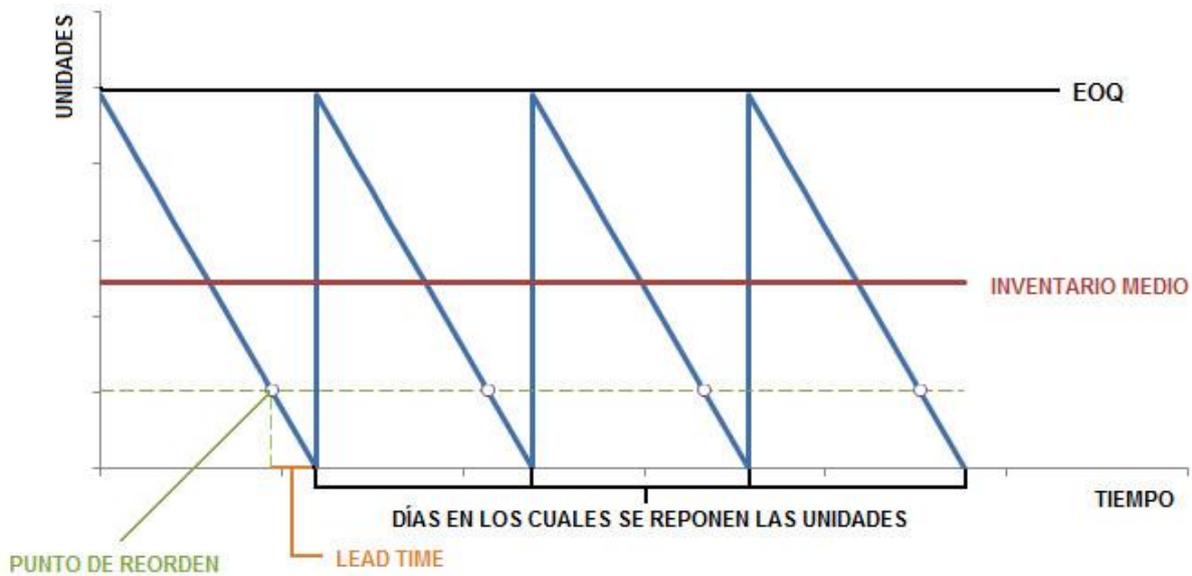


Figura 2.2. Gráfica de comportamiento del modelo EOQ

Además del EOQ se pueden calcular múltiples datos que son de vital importancia para un posterior análisis y generar una mejor programación.

$$N = \frac{D}{EOQ}$$

$$T = \frac{\text{Días laborales al año}}{N}$$

$$R = \left(\frac{D}{365}\right) * L$$

Donde L es igual al Lead Time del proveedor, o el tiempo empleado en el alistamiento de las corridas de producción. «N» es igual al número de pedidos a realizar en el año, y «T» es igual al tiempo (en este caso en días) que transcurre entre pedidos.

2.2.2. Teoría de la cadena de suministros

El término "Cadena de Suministro" también conocido como "Cadena de Abasto" (del inglés: Supply Chain) entró al dominio público cuando Keith Oliver, un consultor en Booz Allen Hamilton, lo uso en una entrevista para el Financial Times en 1982. Tomó tiempo para afianzarse y quedarse en el léxico de negocios, pero a mediados de los 1990's empezaron a aparecer una gran cantidad de publicaciones sobre el tema y se convirtió en un término regular en los nombres de los puestos de algunos funcionarios.

David Blanchard define a la cadena de suministro como: La secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido

La "Cadena de Suministro" no está limitada a empresas manufactureras, sino que se ha ampliado para incluir tanto "productos tangibles" como "servicios intangibles" que llegan al consumidor que requieren a su vez insumos de productos y servicios

El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) define "Cadena de Suministro" como:

1. La Cadena de Suministro eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados.
2. Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final.

Internamente, en una empresa manufacturera, la Cadena de Abasto conecta a toda la Organización, pero en especial las funciones comerciales (Mercadotecnia, Ventas, Servicio al Cliente) de abasto de insumos para la producción (Abastecimiento), productivas (Control de Producción, Manufactura) y de almacenaje y distribución de productos terminados (Distribución), con el objetivo de alinear las operaciones internas hacia el servicio al cliente, la reducción de tiempos de ciclo y la minimización del capital necesario para operar. La Cadena de Suministro al igual que todas las actividades de la Organización acepta la existencia de Filosofías innovadoras y las incorpora a su quehacer, por lo que es fácil encontrar términos fortalecidos por las mismas como lo es "Lean Supply Chain Management" o "Lean six Sigma Logistics".

2.3. Definición de términos básico

EOQ: Cantidad optima de pedido

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: Herramienta cuyo objetivo es mejorar la planificación de la cadena de suministros automatizando sus procesos, reduciendo las existencias y los plazos de entrega

INVENTARIO: Es la información actual de los bienes que componen el patrimonio de una empresa la cual se encuentra ordenada y valorizada.

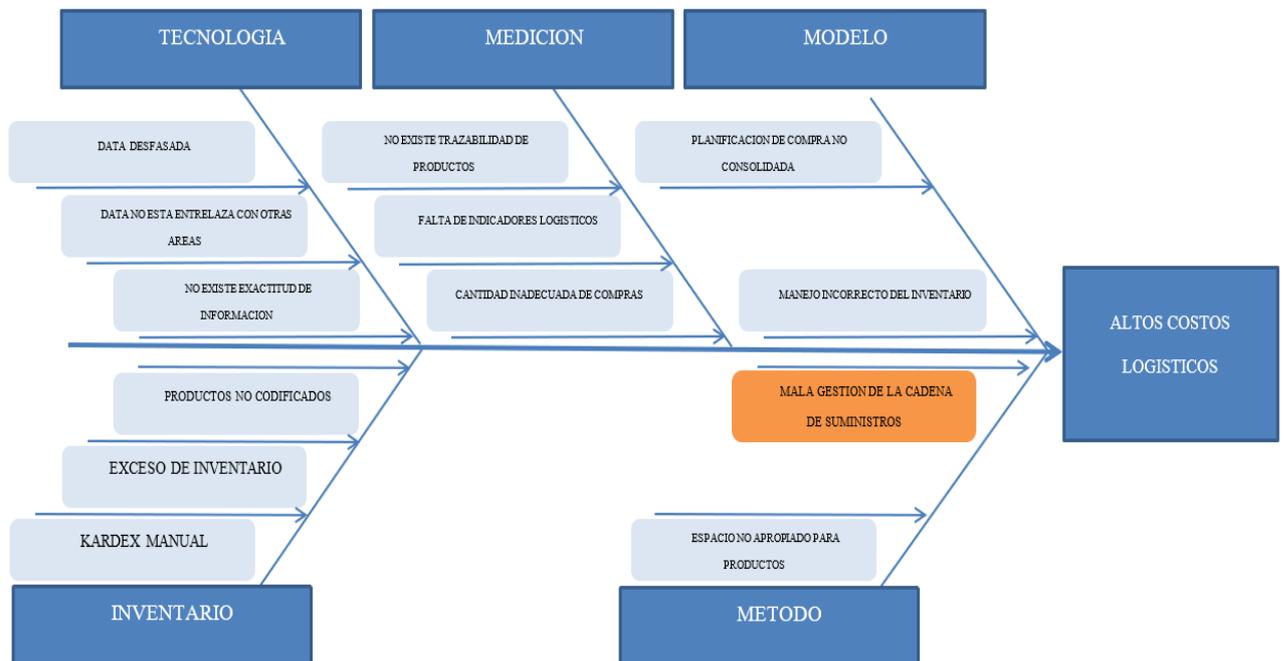


Tabla 3.2. Ishikawa causa raíz

3.3. Matriz de priorización y análisis Pareto

Nos ayuda a valorar las deficiencias detectadas con el fin de priorizar sus posibles soluciones.

	CAUSA RAIZ	CARACTERISTICAS	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	TOTAL
CR 01	Tecnología	Data no está entrelazada con otras áreas	7	5	6	18
CR 02	Medición	No existe trazabilidad de productos	7	6	6	19
CR 03	Modelo	Manejo incorrecto del inventario	9	6	7	22
CR 04	Inventario	Productos no codificados	6	4	7	17
CR 05	Método	Mala gestión de la cadena de suministro	9	10	8	27

Tabla 3.3. Matriz de Priorización

Nivel de ponderación de matriz de priorización

- Excelente: 0 - 1

- **Bueno: 1 - 3**
- **Regular: 3 - 6**
- **Deficiente: 6 – 10**

Pareto de los problemas que afectan la cadena de suministros

Causa / Raíz	Puntuación	Participación	Participación acumulada	Clasificación
Mala gestión de la cadena de suministro	27	26.2%	26.2%	A
Manejo incorrecto del inventario	22	21.4%	47.6%	A
No existe trazabilidad de productos	19	18.4%	66.0%	A
Data no está entrelazada con otras áreas	18	17.5%	83.5%	B
Productos no codificados	17	16.5%	100.0%	C

Tabla 3.4. Clasificaciones ABC causa/raíz

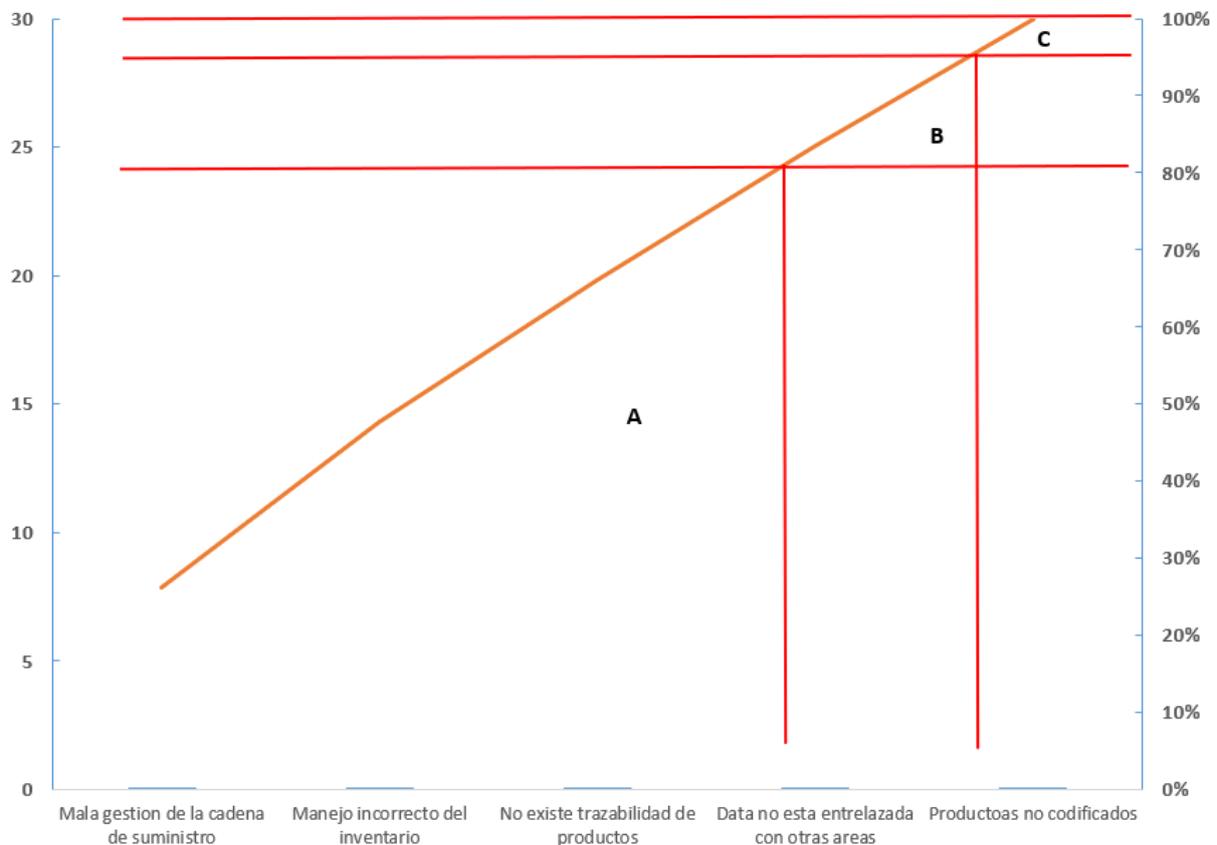


Figura 3.1. Gráfica del análisis ABC la causa/raíz del problema

3.4. Matriz de enfrentamiento para justificar el uso de la herramienta

En este estudio, se compararon 03 métodos que pueden resolver el problema del alto costo de inventario, las cuales son: Cantidad Económica de Pedido (EOQ), Cantidad Económica de Pedido en Tiempo de Producción (POQ) y Balance Parcial del Periodo (PPB).

El **método EOQ** es un modelo matemático que puede determinar el momento de los pedidos, la cantidad de pedidos, el costo anual del pedido, el costo de almacenamiento y el tiempo transcurrido en el intervalo (días) entre cada pedido

El **método POQ** es un modelo de cantidad mínima de pedido en el punto de producción personalizado por el proveedor para las condiciones de suministro y la aplicación a los sistemas de producción o ensamble.

El **método PPB** es un modelo para equilibrar el costo de mantener y preparar el tamaño de lote.

	EOQ	POQ	PPB	TOTAL
EOQ	X	1	1	2
POQ	0	X	0	0
PPB	1	0	X	1

Tabla 3.5. Matriz de Enfrentamiento

Entre los métodos presentados como posibles soluciones, se seleccionó el método EOQ para su implementación. El método EOQ fue el mejor método para nuestras necesidades, ya que no solo minimiza los costos, sino que también ayuda a planificar y mantener un inventario equilibrado.

3.5. Descripción de la experiencia

Me incorpore a la ONG Socios en Salud Sucursal Perú se da el en mes de noviembre del 2020 bajo el cargo de Profesional en Supply Chain, mi gran razón es mejorar los procesos e implementar herramientas de gestión en las distintas áreas que componen la cadena de suministro.

Como profesional en ingeniería industrial y experto en la gestión de cadena de suministros, se emplearon diversas herramientas para análisis y mejoras a los procesos de la organización, como por ejemplo la catalogación de productos, diagrama de Ichikawa, matriz de priorización, análisis de Pareto y matriz de enfrentamiento para detectar en que parte de la cadena se producen los mayores costos logísticos y así optimizarla.

Como resultado del análisis, decidimos aplicar el método EOQ con el apoyo de las áreas que componen la cadena de suministro. Para aplicar correctamente los métodos se requiere un riguroso sistema de clasificación y ordenamiento de datos.

- Codificación de artículos
- Clasificación de categorías mediante diagrama Pareto y análisis ABC
- Clasificación de dispositivos médicos y suministros de laboratorio mediante análisis ABC
- Aplicación de metodología EOQ

3.6. Codificación de artículos

En los análisis previos realizados se detectó que uno de los problemas principales en el manejo de inventario es que los productos están codificados por lo que se procedió a implementar un sistema numérico a las categorías, subcategorías y productos para así concatenar esos números y obtener una codificación única.

Con la catalogación implementada se crea un lenguaje único que simplifique un control administrativo de los artículos, la adquisición y trazabilidad de los mismos.

Cod. Categoría	Descripción categoría	Cod. Subcategoría	Descripción subcategoría
5	ABARROTOS	3	BEBIDAS
		4	VARIOS
17	DISPOSITIVOS MEDICOS	6	AGENTE DE DIAGNÓSTICO IN VITRO
		4	DISPOSITIVO MÉDICO DE DIAGNÓSTICO IN VITRO
		3	EQUIPO BIOMÉDICO
		2	MATERIAL O INSUMO MÉDICO
10	ENSERES	1	DOMESTICOS
		2	ELECTRODOMESTICOS
		9	EQUIPOS DE AUDIO Y VIDEO
		5	MATERIAL PUBLICITARIO
		10	MUEBLES
		6	ROPA PUBLICITARIA
		7	UNIFORME MÉDICO
		4	VARIOS
23	EQUIPOS DE COMPUTO O TECNOLOGICOS	8	ACCESORIOS DE CÓMPUTO
		2	DESKTOP
		3	EQUIPOS DE COMUNICACION
		4	HARDWARE
		5	IMPRESORA
		6	LAPTOP
		1	SUMINISTROS DE IMPRESION
7	IMPLEMENTACION E INSTALACIONES	1	ACCESORIOS ELECTRICOS
		6	MATERIALES Y REPUESTOS DE GASFITERIA

		5	MATERIALES Y REPUESTOS ELECTRICOS
		4	VARIOS
15	INSUMOS DE LABORATORIO	41	CONSUMIBLES
		42	REACTIVOS
25	LIMPIEZA, HIGIENE Y PREVENCION	1	CONSUMIBLES O INSUMOS DE LIMPIEZA E HIGIENE
		2	DEODORIZANTES O AROMATIZADORES
		4	MATERIAL DE LIMPIEZA
24	MATERIAL O EQUIPO DE LABORATORIO	2	MATERIAL DE LABORATORIO
16	PRODUCTOS FARMACEUTICOS	1	MEDICAMENTOS
		5	PRODUCTOS GALÉNICOS
21	PRODUCTOS SANITARIOS	3	ARTICULO DE LIMPIEZA DOMÉSTICA
		1	PRODUCTO COSMÉTICO
26	SUMINISTROS DE LABORATORIO	3	EQUIPO DE LABORATORIO
		1	INSUMOS O REACTIVOS
		2	MATERIAL DE LABORATORIO
1	UTILES DE OFICINA	2	ARCHIVADORES
		1	PAPEL
		3	UTILES

Tabla 3.6. Lista de categorías y subcategorías

3.7. Clasificación de categorías y artículos mediante diagrama Pareto y análisis ABC

En los últimos 6 meses, la ONG Socios en Salud ha adquirido el valor de S /. 9,573,409.83 nuevos soles, decidimos agrupar nuestros productos por categoría para comprender mejor el trabajo que se realizó.

Producto o servicio	Valor comprado
DISPOSITIVOS MEDICOS	S/ 5,364,293.37
SUMINISTROS DE LABORATORIO	S/ 2,091,403.46
ENSERES	S/ 877,490.79
EQUIPOS DE COMPUTO O TECNOLOGICOS	S/ 668,595.09
INSUMOS DE LABORATORIO	S/ 288,542.44
MATERIAL O EQUIPO DE LABORATORIO	S/ 165,641.65
LIMPIEZA, HIGIENE Y PREVENCION	S/ 33,609.93
IMPLEMENTACION E INSTALACIONES	S/ 28,853.81

PRODUCTOS FARMACEUTICOS	S/ 18,947.75
UTILES DE OFICINA	S/ 18,429.21
ABARROTES	S/ 11,329.49
PRODUCTOS SANITARIOS	S/ 6,272.84

Tabla 3.7. Valorizado de compras por categorías

Luego se procedió a realizar el análisis ABC donde podemos observar los productos con más rotación en la ONG Socios en Salud.

ABC artículos por categoría

Producto o servicio	Valor comprado	Participación	Participación acumulada	Clasificación
DISPOSITIVOS MEDICOS	S/ 5,364,293.37	56.0%	56.0%	A
SUMINISTROS DE LABORATORIO	S/ 2,091,403.46	21.8%	77.9%	A
ENSERES	S/ 877,490.79	9.2%	87.0%	B
EQUIPOS DE COMPUTO O TECNOLOGICOS	S/ 668,595.09	7.0%	94.0%	B
INSUMOS DE LABORATORIO	S/ 288,542.44	3.0%	97.0%	c
MATERIAL O EQUIPO DE LABORATORIO	S/ 165,641.65	1.7%	98.8%	c
LIMPIEZA, HIGIENE Y PREVENCIÓN	S/ 33,609.93	0.4%	99.1%	c
IMPLEMENTACION E INSTALACIONES	S/ 28,853.81	0.3%	99.4%	c
PRODUCTOS FARMACEUTICOS	S/ 18,947.75	0.2%	99.6%	c
UTILES DE OFICINA	S/ 18,429.21	0.2%	99.8%	c
ABARROTES	S/ 11,329.49	0.1%	99.9%	c
PRODUCTOS SANITARIOS	S/ 6,272.84	0.1%	100.0%	c

Tabla 3.8. Clasificaciones ABC de categorías

Diagrama de Pareto de artículos por categoría

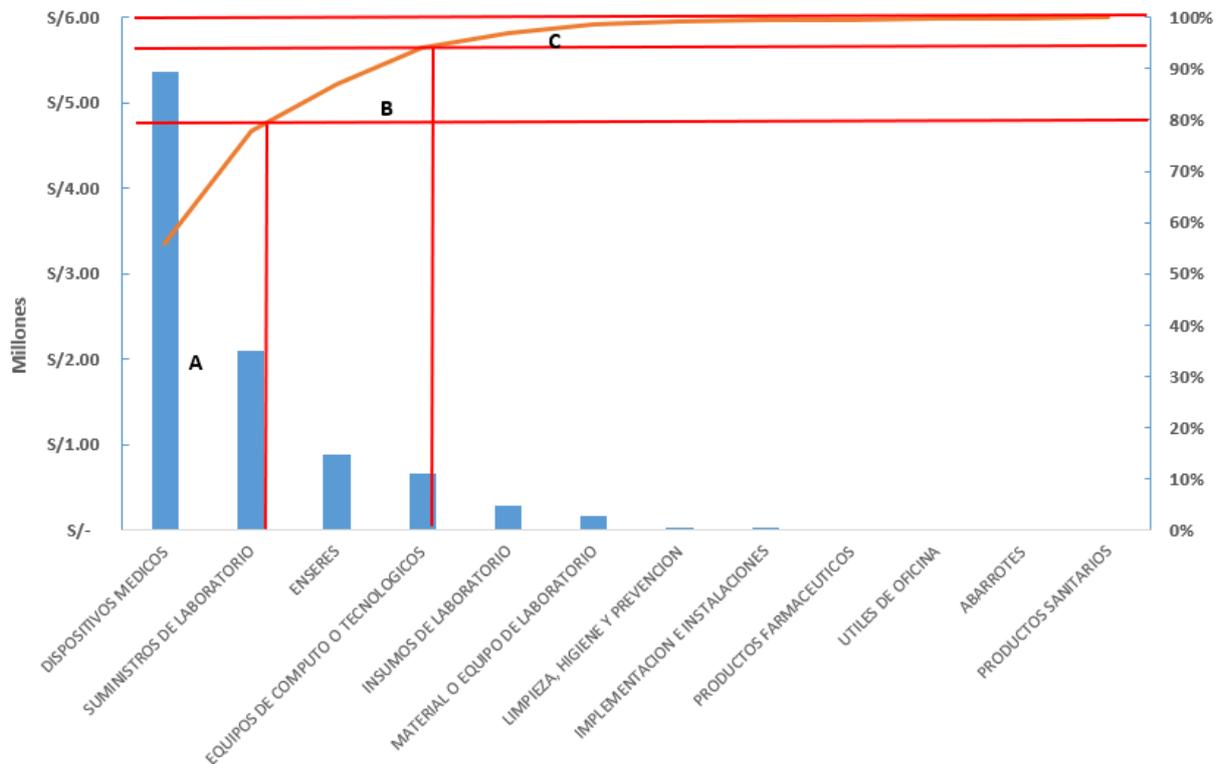


Figura 3.2. Grafica del análisis ABC las categorías de productos

Al aplicar el análisis ABC se observa que el 80% de la ejecución de compras efectuadas en los últimos 06 meses corresponden a las categorías de dispositivos médicos y suministros de laboratorio, siendo estas las categorías de productos con mayor concentración de pedidos y manejo de stock.

3.8. Clasificación de dispositivos médicos y suministros de laboratorio mediante análisis ABC

En el siguiente análisis solo se muestran los productos con categoría tipo "A", correspondiente a las categorías de productos dispositivos médicos y suministros médicos.

Código	Descripción	Unidad comprada	Monto Total	% Valor	% Valor Acum.	Clasificación
--------	-------------	-----------------	-------------	---------	---------------	---------------

17.6.14	KIT DE DETECCIÓN DE ACIDO NUCLEICO (2019-NCOV) KIT X 48 REACCIONES	487	S/ 1,040,232.00	13.5%	13.5%	A
17.2.139	MAMELUCO DESCARTABLE T/L	36513	S/ 890,917.20	11.6%	25.1%	A
17.2.151	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/L	76696	S/ 591,326.16	7.7%	32.8%	A
17.2.180	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/XL	60946	S/ 539,372.10	7.0%	39.8%	A
17.2.140	MAMELUCO DESCARTABLE T/XL	24346	S/ 535,612.00	7.0%	46.8%	A
17.6.13	KIT DE EXTRACCION DE ACIDO NUCLEICO KIT X 48 REACCIONES	487	S/ 374,016.00	4.9%	51.7%	A
26.3.31	CENTRIFUGA REFRIGERADA C/CONTENEDOR DE AEROSOL	6	S/ 309,990.00	4.0%	55.7%	A
26.3.23	ANALIZADOR HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO 3 DIFERENCIALES 21 PARAMETROS	15	S/ 264,750.00	3.4%	59.1%	A
17.2.114	MANDILON TALLA M	26020	S/ 214,218.94	2.8%	61.9%	A
26.1.61	TEST PRUEBA RÁPIDA - COVID-19 AG - CJAX25	227	S/ 211,910.83	2.8%	64.7%	A
17.3.23	MONITOR DE PACIENTE DE 5 PARÁMETROS	23	S/ 209,070.00	2.7%	67.4%	A
17.6.15	KIT DE TOMA DE MUESTRA PARA PCR (TUBO + HISOPO) - PAQUETE X 50 KITS	300	S/ 200,935.50	2.6%	70.0%	A
26.1.114	AMPLIFICACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS KIT X 48	74	S/ 161,616.00	2.1%	72.1%	A
26.1.137	KIT COVID-19 ELISA IGG X 96 DET.	56	S/ 137,200.00	1.8%	73.9%	A
26.1.138	KIT COVID-19 ELISA IGM+IGA X 96 DET.	56	S/ 137,200.00	1.8%	75.7%	A
17.3.19	ECÓGRAFO	1	S/ 119,000.00	1.5%	77.2%	A
26.3.25	ULTRACONGELADOR SERIE TSX	1	S/ 108,600.00	1.4%	78.7%	A
26.3.19	ANALIZADOR BIOQUÍMICO SEMIAUTOMÁTICO	16	S/ 106,400.00	1.4%	80.0%	A

Tabla 3.9. Clasificaciones ABC de productos

Después de haber realizado el análisis podemos observar los artículos de mayor rotación, es decir los que cuenta con clasificación tipo "A", los cuales están conformados solo por 18 productos de los 236 en total que confirman las familias de dispositivos médicos y suministros médicos.

Estos productos con alta demanda son los que generan los mayores costos logísticos, ya que al no llevar un control sobre ellos la solicitud de abastecimiento se genera de manera urgente sin una programación previa.

3.9. Aplicación de metodología EOQ

Con el fin de minimizar los altos costos logísticos de compras e inventarios por pedidos urgentes, se decidió adoptar la metodología del modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ).

A continuación, se realizará un mapeo de los gastos de cada área a fin de determinar los costos de pedir y mantener el inventario:

Costo de Pedir: se toma en consideración todas las órdenes de compra realizadas en el transcurso de un año para los productos con categoría tipo "A".

Total, OC	114	Costo Área	
Costo Área Compras /mes	S/ 8,000.00	Compras Anual	S/ 261,600.00
	S/ 5,500.00	Costo de pedir	S/ 2,294.74
	S/ 2,300.00		
	S/ 2,300.00		
	S/ 1,700.00		
Otros gastos administrativos	S/ 2,000.00		

Tabla 3.10. Cuadro resumido para el cálculo del costo de pedir/ordenar

Costo de Mantener: se toma en consideración todos los gastos que afecten al almacenaje de los productos con categoría tipo "A".

Promedio de Inventario	S/ 553,685.08
Depreciación	3.50%
otros gastos de almacenamiento	20.81%
% Costo de mantener	24.31%

Tabla 3.11. Cuadro resumido para el cálculo del costo de mantener

Código	Descripción	Demanda (D) Anual	Costo de ordenar (S)	Costo de mantener (H) / Anual por Unidad	Número de días de trabajo Por Año	Costo por Unidad	Cantidad óptima de pedido Q*	Número esperado de ordenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L) días	Punto de reorden ®	Costo de ordenar anual total	Costo de mantener anual total	Costo total (CT) Anual
17.6.14	KIT DE DETECCIÓN DE ACIDO NUCLEICO (2019-NCOV) KIT X 48 REACCIONES	780	S/ 2,294.74	S/ 519.18	365	S/ 2,136.00	83	9	39	15	S/21,555.42	S/21,555.42	S/1,709,190.85
17.2.139	MAMELUCO DESCARTABLE T/L	58421	S/ 2,294.74	S/ 5.93	365	S/ 24.40	6724	9	42	1120	S/19,938.30	S/19,938.30	S/1,465,348.99
17.2.151	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/L	122714	S/ 2,294.74	S/ 1.87	365	S/ 7.71	17336	7	52	2353	S/16,243.62	S/16,243.62	S/978,612.19
17.2.180	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/XL	97514	S/ 2,294.74	S/ 2.15	365	S/ 8.85	14424	7	54	1870	S/15,513.64	S/15,513.64	S/894,026.18
17.2.140	MAMELUCO DESCARTABLE T/XL	38954	S/ 2,294.74	S/ 5.35	365	S/ 22.00	5782	7	54	747	S/15,459.52	S/15,459.52	S/887,907.04
17.6.13	KIT DE EXTRACCION DE ACIDO NUCLEICO KIT X 48 REACCIONES	780	S/ 2,294.74	S/ 186.67	365	S/ 768.00	138	6	65	15	S/12,925.18	S/12,925.18	S/624,890.36
26.3.31	CENTRIFUGA REFRIGERADA C/CONTENEDOR DE AEROSOLES	10	S/ 2,294.74	S/ 12,557.72	365	S/ 51,665.00	2	5	70	0	S/12,003.47	S/12,003.47	S/540,656.94
26.3.23	ANALIZADOR HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO 3 DIFERENCIALES 21 PARAMETROS	24	S/ 2,294.74	S/ 4,290.02	365	S/ 17,650.00	5	5	77	0	S/10,868.93	S/10,868.93	S/445,337.85
17.2.114	MANDILON TALLA M	41632	S/ 2,294.74	S/ 2.00	365	S/ 8.23	9772	4	86	798	S/9,776.82	S/9,776.82	S/362,303.95
26.1.61	TEST PRUEBA RÁPIDA - COVID-19 AG - CJAX25	364	S/ 2,294.74	S/ 226.90	365	S/ 933.53	86	4	86	7	S/9,734.71	S/9,734.71	S/359,273.57
17.3.23	MONITOR DE PACIENTE DE 5 PARÁMETROS	37	S/ 2,294.74	S/ 2,209.42	365	S/ 9,090.00	9	4	86	1	S/9,684.82	S/9,684.82	S/355,699.64
17.6.15	KIT DE TOMA DE MUESTRA PARA PCR (TUBO + HISOPO) - PAQUETE X 50 KITS	480	S/ 2,294.74	S/ 162.80	365	S/ 669.79	116	4	88	9	S/9,468.84	S/9,468.84	S/340,434.49
26.1.114	AMPLIFICACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS KIT X 48	119	S/ 2,294.74	S/ 530.84	365	S/ 2,184.00	32	4	98	2	S/8,513.51	S/8,513.51	S/276,923.01
26.1.137	KIT COVID-19 ELISA IGG X 96 DET.	90	S/ 2,294.74	S/ 595.50	365	S/ 2,450.00	26	3	107	2	S/7,841.75	S/7,841.75	S/236,183.50
26.1.138	KIT COVID-19 ELISA IGM+IGA X 96 DET.	90	S/ 2,294.74	S/ 595.50	365	S/ 2,450.00	26	3	107	2	S/7,841.75	S/7,841.75	S/236,183.50
17.3.19	ECÓGRAFO	2	S/ 2,294.74	S/ 28,924.20	365	S/ 119,000.00	1	4	103	0	S/8,146.99	S/8,146.99	S/254,293.98
26.3.25	ULTRACONGELADOR SERIE TSX	2	S/ 2,294.74	S/ 26,396.37	365	S/ 108,600.00	1	3	108	0	S/7,782.85	S/7,782.85	S/232,765.70
26.3.19	ANALIZADOR BIOQUÍMICO SEMIAUTOMÁTICO	26	S/ 2,294.74	S/ 1,616.35	365	S/ 6,650.00	9	3	121	0	S/6,943.94	S/6,943.94	S/186,787.89

Tabla 3.12. Aplicación del método EOQ

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

Se presentan los resultados en comparación a los años anteriores previa implementación de la propuesta del modelo EOQ, la cual se verá reflejada en el ahorro obtenido relacionado con los costos de inventarios.

4.2. Costos de inventarios

Después de la implementación del método EOQ se realizó un proyectado anual del ahorro que vamos a obtener al ejecutar dicho método.

Costo total del inventario anual del periodo mayo 2020 hasta abril 2021, antes de implementar el método EOQ, fue:

Tipo de Productos	Cantidad Productos	Costo Total actual
Categoría "A"	18	S/ 12,181,003.64

Tabla 4.1. Resultados antes del aplicar el método EOQ

Costo total del inventario anual del periodo mayo 2020 hasta abril 2021, de haberse utilizado la metodología EOQ, el resultado hubiera sido:

Tipo de Productos	Cantidad Productos	Costo Total bajo método EOQ
Categoría "A"	18	S/ 10,386,819.62

Tabla 4.2. Resultados que se hubiesen obtenido al aplicar el método EOQ

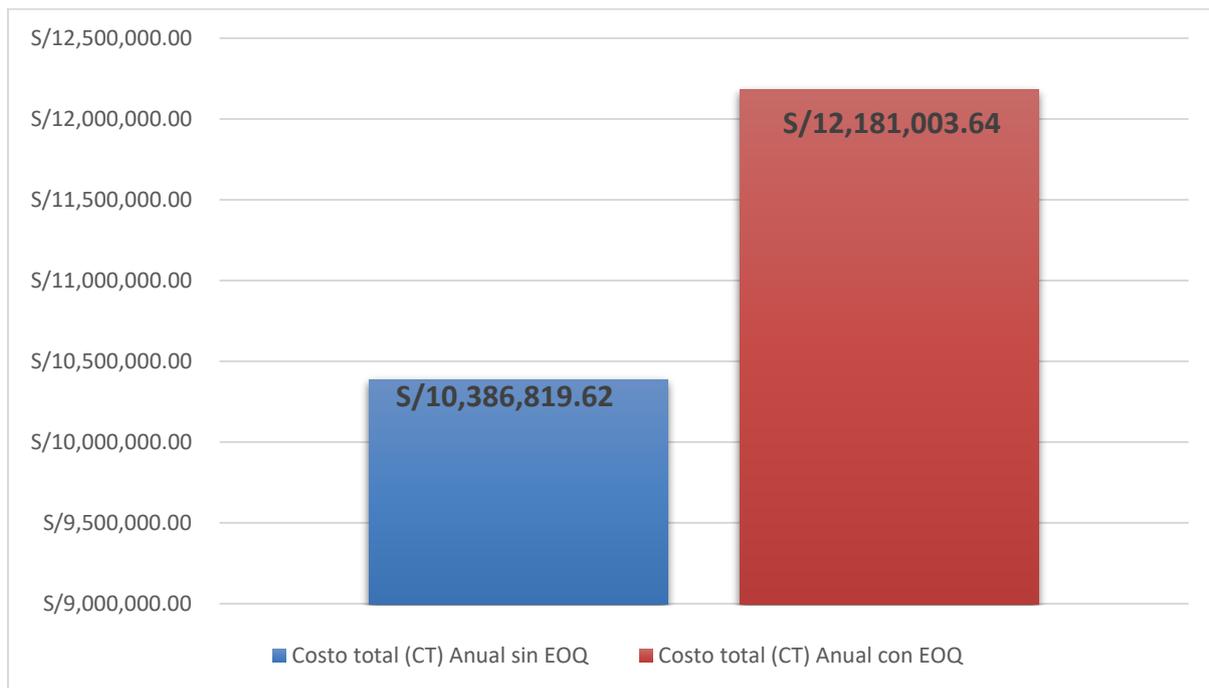


Figura 3.3. Gráfico de barras comparando costos

En la figura, se muestra una comparación sobre los costos anuales actual y proyectado, donde se refleja un ahorro estimado de S/. 1,772,673.87 nuevos soles es decir un 14.85% con respecto a la situación actual.

Por lo cual se puede apreciar que hubiéramos generado un ahorro anual, de:

Tipo de Productos	Ahorro	% Ahorro
Categoría "A"	S/ 1,794,184.02	14.73%

Tabla 4.3. Resultados del ahorro que se hubiese obtenido

Tomando en consideración que disponemos de información real del mes de mayo 2021, el resultado luego de haber implementado la metodología EOQ, fue:

Tipo de Productos	Cantidad Productos	Costo Total mayo 2020	Costo Total mayo 2021	Ahorro	% Ahorro
Categoría "A"	18	S/ 1,080,113.69	S/ 968,849.95	S/ 111,263.75	10.30%

Tabla 4.4. Resultados reales del mes de mayo 2021

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

1. El desarrollo del trabajo nos permitió determinar la **deficiencia en la falta de codificación de productos**, y que la identificación de productos mediante códigos derivados de la categoría, subcategoría y descripción del producto sea el punto de partida para la trazabilidad de productos, ordenamiento de inventarios e identificación de productos con el fin de mejorar la gestión de la cadena de suministros.
2. Se evidencia que al aplicar el modelo EOQ esta impacta en la reducción de costos de inventarios, obteniendo para mayo-2021 un ahorro de S/. 107,421.03 nuevos soles en comparación a su similar mayo-2020, es decir, una reducción del 10.59%.
3. La aplicación del modelo EOQ nos permitió determinar la cantidad optima de pedido, cantidad de órdenes de compra a realizar anualmente y el tiempo en el que se debe elaborar cada orden de compra, esto hace posible gestionar las adquisiciones de productos de forma más eficiente y por ende mejorar la planificación.
4. La implementación del modelo EOQ generó en el mes de mayo-2021 un ahorro S/. 107,421.03 nuevos soles, reducción de inventarios, control de pedidos, trazabilidad de productos, obteniendo como resultado una reducción del 10.59% en la gestión de cadena de suministros.

RECOMENDACIONES

1. La mejorar de la cadena de suministros implica un trabajo continuo en todas las áreas relacionadas con el proceso, por lo que es recomendable continuar con las buenas prácticas adoptadas durante la investigación, como por ejemplo la codificación de productos.
2. Se recomienda para una mejor gestión de datos y medición de KPIs implementar la herramienta Power BI, ya que proporciona un indicador visual para tomar decisiones rápidas y precisas.
3. Se recomienda actualizaciones al personal mediante capacitaciones en manejo de archivos de datos, inventarios con el fin de adquirir o reforzar sus conocimientos para una mejor gestión de inventarios.
4. Se recomienda que los datos obtenidos durante la implementación del modelo EOQ para la cantidad de pedido óptima se incluyan en el cronograma de compras.
5. Se recomienda el uso de este trabajo a investigadores, estudiantes u organizaciones que consideren apropiado aplicar el método EOQ para una mejor gestión de los costos de inventario.

REFERENCIAS

- Nahmias, (2007), Análisis de la producción y las operaciones. Editorial McGraw-Hill.
- Ballou, Ronald (2004), Logística. Editorial Pearson Prentice-Hall.
- Hopp, Wallace; Spearman, Mark (2000), Factory Physics. Editorial McGraw-Hill.
- Washburn University, EOQ Formula (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial, la primera versión y la última)., último acceso el 22/03/1010
- Silver, Edward; Pyke, David; Peterson, Rein (1998), Inventory Management and Production Planning and Scheduling. Tercera edición, John Wiley & Sons.
- Tiempodenegocios.com. «Nueva edición del congreso anual de Supply Chain organizado por la AECOC». Consultado el 12 de noviembre de 2018.
- David Jacoby (2009), Guide to Supply Chain Management: How Getting it Right Boosts Corporate Performance (The Economist Books), Bloomberg Press; 1st edition, ISBN 978-1576603451
- Andrew Feller, Dan Shunk, & Tom Callarman (2006). BPTrends, March 2006 - Value Chains Vs. Supply Chains
- David Blanchard (2010), Supply Chain Management Best Practices, 2nd. Edition, John Wiley & Sons, ISBN 9780470531884
- James B. Ayers (2000) Handbook of Supply Chain Management, St. Lucie Press. ISBN 1574442732
- Wincel, Jeffrey P. (2004). Lean supply chain management a handbook for strategic procurement (3. [Dr.]. edición). New York, NY: Productivity Press. p. 197. ISBN 1-56327-289-X.
- Aguilar, Carlos. «¿Cuáles herramientas utilizo?: kaizen 5s 6-sigma tpm jit». C&E. Consultado el 23 de septiembre de 2017.
- Gallardo, Sandra. (2019) “gestión de inventario como herramienta de control para la adquisición de bienes de uso y consumo corriente en el sector público basado en el modelo de inventario E.O.Q. (cantidad económica de pedido), universidad técnica de Ambato, Ecuador”
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29602>
- Rambay, Andrea. (2017) “Determinación De La Cantidad Óptima Y Costo Total Anual De Los Inventarios De La Concesionaria Mazda Mediante El Modelo E.O.Q., Universidad Técnica De Machala, Ecuador”
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10886>

Renteria, Carlos. (2020) "Impacto De La Implementación De Gestión De Inventarios En La Actualidad, Pontificia Universidad Católica Del Perú, Perú"
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/17547>

Avalos, Vanessa. López, Anshela. (2018) "Modelo EOQ Para Reducir Los Costos De Inventarios En La Empresa Clasa S.A.C, Universidad Privada Del Norte, Perú"
<http://hdl.handle.net/11537/14774>

Lescano, Claudia. Narro, Wendy. (2017) "Sistema De Gestión De Inventarios Basado En El Modelo EOQ En La Botica "San Mateo" S.A. Cascas, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú"
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/4212>

ANEXOS

- Anexo 01 – Método Clasificación ABC

Producto o servicio	Descripción	Valor comprado	Participación acumulada	Clasificación
17.6.14	KIT DE DETECCIÓN DE ACIDO NUCLEICO (2019-NCOV) KIT X 48 REACCIONES	S/ 1,040,232.00	13.5%	A
17.2.139	MAMELUCO DESCARTABLE T/L	S/ 890,917.20	25.1%	A
17.2.151	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/L	S/ 591,326.16	32.8%	A
17.2.180	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/XL	S/ 539,372.10	39.8%	A
17.2.140	MAMELUCO DESCARTABLE T/XL	S/ 535,612.00	46.8%	A
17.6.13	KIT DE EXTRACCION DE ACIDO NUCLEICO KIT X 48 REACCIONES	S/ 374,016.00	51.7%	A
26.3.31	CENTRIFUGA REFRIGERADA C/CONTENEDOR DE AEROSOLES	S/ 309,990.00	55.7%	A
26.3.23	ANALIZADOR HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO 3 DIFERENCIALES 21 PARAMETROS	S/ 264,750.00	59.1%	A
17.2.114	MANDILON TALLA M	S/ 214,218.94	61.9%	A
26.1.61	TEST PRUEBA RÁPIDA - COVID-19 AG - CJAX25	S/ 211,910.83	64.7%	A
17.3.23	MONITOR DE PACIENTE DE 5 PARÁMETROS	S/ 209,070.00	67.4%	A
17.6.15	KIT DE TOMA DE MUESTRA PARA PCR (TUBO + HISOPO) - PAQUETE X 50 KITS	S/ 200,935.50	70.0%	A
26.1.114	AMPLIFICACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS KIT X 48	S/ 161,616.00	72.1%	A
26.1.137	KIT COVID-19 ELISA IGG X 96 DET.	S/ 137,200.00	73.9%	A
26.1.138	KIT COVID-19 ELISA IGM+IGA X 96 DET.	S/ 137,200.00	75.7%	A
17.3.19	ECÓGRAFO	S/ 119,000.00	77.2%	A
26.3.25	ULTRACONGELADOR SERIE TSX	S/ 108,600.00	78.7%	A
26.3.19	ANALIZADOR BIOQUÍMICO SEMIAUTOMÁTICO	S/ 106,400.00	80.0%	A
17.3.24	PANEL DETECTOR RAYOS X INALAMBRICO PLANO 14"X17"	S/ 105,400.00	81.4%	B
17.2.18	ALCOHOL MEDICINAL DE 70° X 1LT	S/ 98,760.01	82.7%	B
17.4.2	KIT DE HISOPADO NASOFARINGEO - BOLX50UND	S/ 60,280.65	83.5%	B
17.2.136	RESPIRADORES 1860 N95 T/S - CJAX20UND	S/ 59,084.44	84.3%	B
26.1.113	EXTRACCIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS KIT X 48	S/ 55,056.00	85.0%	B
17.2.142	MASCARILLA 3 PLIEGUES C/ELÁSTICO DESCARTABLE - CJAX50UND	S/ 50,795.14	85.6%	B
26.3.24	ANALIZADOR HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO 5 DIFERENCIALES 25 PARAMETROS	S/ 50,650.00	86.3%	B
17.2.220	RESPIRADOR 9820 N95 T/ESTÁNDAR - CJAX100UND	S/ 50,400.00	86.9%	B

17.3.22	ANALIZADOR AUTOMATIZADO DE HEMOGLOBINA HBALC - H8	S/	50,000.00	87.6%	B
26.3.28	ANALIZADOR DE ELECTROLITOS Y GASES EN SANGRE	S/	48,997.98	88.2%	B
17.6.12	KIT DE TOMA DE MUESTRA PARA PCR (TUBO+HISOPOS)	S/	44,000.00	88.8%	B
17.3.11	EQUIPO DE RAYOS-X PORTÁTIL	S/	37,400.00	89.3%	B
17.2.138	MAMELUCO DESCARTABLE T/M	S/	37,050.00	89.8%	B
26.3.12	MICROCENTRIFUGA	S/	36,800.00	90.3%	B
17.2.132	GUANTES DE NITRILO T/M - CJAX50PAR	S/	36,688.14	90.7%	B
26.1.130	TEST PRUEBA RÁPIDA - COVID-19 IGG/IGM - CJAX40UND	S/	33,280.00	91.2%	B
26.2.23	RACKS PARA CONGELADORES 88000 Y TSU	S/	30,269.70	91.6%	B
26.3.30	INCUBADORA INCUCCELL V 111 ECO	S/	28,899.72	91.9%	B
17.2.130	CUBRE CALZADO NORMAL CELESTE - PQT50PAR	S/	27,008.67	92.3%	B
26.3.26	CONGELADORA VERTICAL	S/	25,500.03	92.6%	B
26.1.112	MEDIO DE TRANSPORTE MUESTRA KIT X 50	S/	25,500.00	92.9%	B
17.2.131	GUANTES DE NITRILO T/S - CJAX50PAR	S/	23,081.14	93.2%	B
26.3.27	REFRIGERADOR MEDICO 2-8°C	S/	22,100.03	93.5%	B
17.2.128	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/ESTANDAR	S/	20,038.00	93.8%	B
26.3.15	RECICLADOR TERMICO DE PCR (TERMOCICLADOR)	S/	19,315.80	94.0%	B
26.1.109	KIT DE REACTIVO PARA HEMOGLOBINA HBALC-H8 (CONTROL+CALIBRADOR)	S/	18,400.00	94.3%	B
26.2.40	MICROPIPETA DE 2- 20 UL	S/	18,400.00	94.5%	B
26.2.41	MICROPIPETA DE 10- 100 UL	S/	18,400.00	94.8%	B
26.2.42	MICROPIPETA DE 100- 1000 UL	S/	18,400.00	95.0%	B
17.2.127	GORRO PARA ENFERMERA TIPO GUSANO - CJAX100UND	S/	14,484.00	95.2%	B
17.2.133	GUANTES DE NITRILO T/L - CJAX50PAR	S/	14,279.66	95.4%	B
26.1.87	M0678 MILLIPORE MIDDLEBROOK OADC GROWTH SUPPLEMENT FOR MICROBIOLOGY	S/	13,800.20	95.6%	B
26.1.93	MINISART SYRINGE FILTER, SRFACANT-FREE CELLULOSE ACETATE (SFCA) PORE SIZE 0.2 UM	S/	13,593.60	95.7%	B
17.3.21	ESPIROMETRO PORTATIL	S/	11,980.00	95.9%	B
26.2.37	TUBO DE VIDRIO C/TAPA BAQUELITA 16 X 125 MM	S/	10,972.50	96.0%	C
26.3.29	EQUIPO EASY READER + ANALIZADOR DE INMUNOCROMATOGRAFIA DE FLUJO LATERAL	S/	10,500.01	96.2%	C
26.2.69	EQUIPO DE MEDICIÓN DE UV	S/	9,236.95	96.3%	C
26.2.68	TIPS- PUNTERAS ESTERILES CON FILTRO 5 - 200UL RACK X 96UNDS	S/	8,432.00	96.4%	C
26.2.14	TUBOS DE CENTRIFUGA DEPOLIPROPILENO 50ML C/TAPA CENTRISTAR FONDO CÓNICO	S/	7,957.76	96.5%	C
26.1.83	HEXADECYLTRIMETHYLAMMONIUM BROMIDE CAS#: 57-09-0 SIGMA CAT 52365	S/	7,280.60	96.6%	C

17.2.152	RESPIRADOR KN95 T/ ESTANDAR	S/	7,185.55	96.7%	C
26.2.48	MICROPIPETA RESEARCH PLUS DE 8 CANALES COLOR GRIS DE 0.5 - 10 MICROLITROS	S/	6,971.02	96.8%	C
17.3.20	PULSIOXIMETRO DIGITAL DE MESA	S/	6,499.00	96.9%	C
26.2.67	TIPS (PUNTAS) CON FILTRO DE 0.5- 10µL, LARGOS, ESTERILES. PQTE X 10 RACKS DE 96 TIPS	S/	6,304.00	96.9%	C
17.2.213	RESPIRADORES 9920H N95 T/ESTANDAR - CJAX50UND	S/	6,300.00	97.0%	C
26.3.14	Q-PAK TEX FOR MILLI-Q DIRECT SYSTEMS	S/	6,136.24	97.1%	C
17.6.16	CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE TERCERA OPINIÓN PARA COVID 19 SEROLOGÍA SERIES 1000	S/	5,909.69	97.2%	C
17.6.17	CONTROL DE CALIDAD INTERNO DE TERCERA OPINIÓN PARA COVID 19 SEROLOGÍA SERIES 2000	S/	5,909.69	97.3%	C
26.1.108	TEST DE PRUEBA RÁPIDA - COVID- 19 IGG/IGM COMBO -CJAX40UND	S/	5,800.00	97.3%	C
17.2.162	GUANTES DE NITRILO T/XS - CJAX50PAR	S/	5,632.03	97.4%	C
17.2.224	GUANTES DE NITRILO T/S - CJAX100	S/	5,600.00	97.5%	C
17.2.225	GUANTES DE NITRILO T/M - CJAX100	S/	5,600.00	97.6%	C
17.2.160	RESPIRADOR 9010 N95 - CJAX50UND	S/	5,250.00	97.6%	C
26.1.121	CAPREOMYCIN SULFATE FROM STREPTOMYCES CAPREOLUS FRASCO X 1 G	S/	4,796.70	97.7%	C
26.1.124	RIFAMPICIN >=97% HPLC FRASCO X 5 G	S/	4,625.60	97.8%	C
17.2.154	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/M	S/	4,500.00	97.8%	C
26.1.81	G7893 SIGMA-ALDRICH GLYCEROL ACS REAGENT, =99.5%	S/	4,413.20	97.9%	C
17.6.11	CONTROL DE CALIDAD PARA SARS- COV-2 2021 (EQA PROGRAMME) - SCV2_21	S/	4,284.00	97.9%	C
26.2.28	MÓDULO PROGARD T3 PARA PROTECCIÓN ÓPTIMA DEL CARTUCHO PARA RO	S/	4,217.08	98.0%	C
26.1.125	AMIKACIN DISULFATE SALT FRASCO X 5G	S/	4,206.70	98.0%	C
26.2.72	DATALOGGER DE TEMPERATURA; HUMEDAD Y CO2	S/	4,000.00	98.1%	C
17.2.176	RESPIRADOR KN95 T/ESTANDAR	S/	3,960.00	98.1%	C
26.2.31	SAMPLE CUPS 1.0 ML (1000 PCS)	S/	3,960.00	98.2%	C
26.1.13	HC5D DIFF LYSE REF 16450/30	S/	3,700.00	98.2%	C
26.2.17	CENTRÍFUGA CLÍNICA	S/	3,400.00	98.3%	C
26.1.111	GLYCEROL ACS REAGENT, FRASCO X 2.5 LITROS	S/	3,380.70	98.3%	C
17.2.187	CÁNULA NASAL ADULTO	S/	3,279.80	98.4%	C
26.1.64	DESODORANTE PARA AUTOCLAVE	S/	3,221.40	98.4%	C
17.2.165	RESPIRADOR 9010 N95 - BOLX75UND	S/	3,150.06	98.4%	C
26.3.17	ELECTRODO DE POTENCIÓMETRO INLAB SURFACE PRO-ISM	S/	3,010.60	98.5%	C
17.2.17	ALCOHOL MEDICINAL DE 70° X 1GAL	S/	2,940.00	98.5%	C
26.1.78	ETHYL ALCOHOL 200 PROOF E7023	S/	2,902.80	98.6%	C

26.1.82	GLYCEROL ACS REAGENT 995% FRASCO X 4 LITROS	S/	2,891.00	98.6%	C
26.1.57	HEMOGLOBINA GLICOSILADA HBA1C LIQUIDIRECT	S/	2,800.00	98.6%	C
26.1.140	KIT REACTIVO ANALISIS DE GASES ARTERIALES KIT X 50 PRUEBAS	S/	2,650.00	98.7%	C
26.1.74	LYPHOCHECK ASSAYED CHEMISTRY CONTROL LEVEL 2 (12 X 5 ML)	S/	2,526.76	98.7%	C
17.2.84	AGUJA MULTIMUESTREO DESCARTABLE MARIPOSA 21G X 3/4"X12" (0.8X 19MM) C/ADAPTADOR LUER	S/	2,400.00	98.7%	C
26.1.79	EZTEST STEAM POPULATION - 10X5 ATTC N°7953 (I00154-A)	S/	2,391.70	98.8%	C
17.2.12	AGUJA HUBER 22G (0.7MM X 20MM)	S/	2,351.00	98.8%	C
17.2.192	TENSIOMETRO DIGITAL ADULTO	S/	2,294.96	98.8%	C
26.2.52	PIPETA SEROLOGICA DE PLASTICO ESTERIL.10 ML CAJA X 200UND	S/	2,160.00	98.9%	C
26.1.110	MIDDLEBROOK 7H9 BROTH - FCOX500GR	S/	2,136.00	98.9%	C
17.2.178	PRUEBA RÁPIDA PARA DIAGNÓSTICO DE VIH-TERCERA GENERACIÓN	S/	2,112.00	98.9%	C
26.3.16	ELECTRODO DE POTENCIÓMETRO INLAB ROUTINE PRO	S/	2,086.24	98.9%	C
26.1.131	1.00979 SUPELCO - ISOAMYL ALCOHOL - CAS NUMBER 123-51-3	S/	2,006.00	99.0%	C
17.3.9	PELÍCULA PARA IMPRESIÓN LÁSER AL SECO DE 8"X 10"	S/	1,945.00	99.0%	C
17.2.50	HOLDER CAPUCHON PORTA TUBO	S/	1,680.00	99.0%	C
26.3.18	CABLE INLAB MULTIPIN-BNC / RCA 1,2 M	S/	1,630.50	99.0%	C
26.1.126	MOXIFLOXACIN HYDROCHLORIDE >=98% HPLC FRASCO X 50MG	S/	1,610.70	99.1%	C
26.1.14	HC5D CBC LYSE REF 16450/20	S/	1,600.00	99.1%	C
26.1.63	CINTA INDICADORA DE CALOR SECO	S/	1,595.00	99.1%	C
26.1.107	CONTROL SERODOS PLUS (6 X 5ML)	S/	1,590.00	99.1%	C
17.2.227	PRUEBA RÁPIDA PARA DIAGNÓSTICO DE VIH-CUARTA GENERACIÓN	S/	1,560.00	99.1%	C
26.1.96	MILLIPAK EXPRESS 40 FILTER 0.22 UM MEMBRANE FILTER FOR PARTICULATE-FREE BACTERIA-FREE WATER	S/	1,401.49	99.2%	C
26.1.92	FILTRO DE VENITEO PARA DEPOSITOS DE PE DE 30/60/100I CON ELIX ADVANCED PROTECTION AGAINST AIRBORNE CO	S/	1,387.68	99.2%	C
17.2.173	AGUJA HUBER 22G (0.7MM X 20MM)	S/	1,387.09	99.2%	C
17.2.175	APOSITO (TEGADERM) ADHESIVO TRANSPARENTE - 10 X 12 CM	S/	1,386.00	99.2%	C
26.1.15	CONTROL HC5D REF 16450/40	S/	1,305.00	99.2%	C
17.2.95	GUANTES LATEX T/M	S/	1,260.00	99.2%	C
26.1.106	CONTROL SERODOS (6 X 5 ML)	S/	1,260.00	99.3%	C
26.3.13	ACAUVBL4-BOMBILLA UV	S/	1,237.87	99.3%	C
17.2.79	EQUIPO VOLUTROL CON MICROGOTERO X 100ML	S/	1,231.53	99.3%	C
17.2.216	JERINGA DE 1 ML PARA GASES ARTERIALES C/HEPARINA DE LITIO	S/	1,220.00	99.3%	C

26.2.51	PIPETA SEROLOGICA DE PLASTICO ESTERIL 25 ML, CAJA X 150 UNIDADES	S/	1,200.00	99.3%	C
26.1.123	LEVOFLOXACIN ANHYDROUS 98-102% HPLC FRASCO X 10MG	S/	1,180.00	99.3%	C
17.3.13	BIOMBO METÁLICO DE 2 CUERPOS	S/	1,085.00	99.4%	C
26.2.21	PIPETA DE TRANSFERENCIA ESTÉRIL DESCARTABLE 3 ML	S/	1,055.82	99.4%	C
17.2.156	BALANZA DIGITAL	S/	1,041.83	99.4%	C
26.1.118	ETHAMBUTOL DIHYDROCHLORIDE FRASCO POR 25 G	S/	1,037.22	99.4%	C
26.1.128	CONTROLES P/ HEMOGLOBINA HBALC H8	S/	999.96	99.4%	C
26.1.129	CALIBRADORES P/ HEMOGLOBINA HBALC H8.	S/	999.96	99.4%	C
26.1.65	MIDDLEBROOK 7H10 AGAR - FCOX500GR	S/	960.00	99.4%	C
26.1.150	CRP REAGENT KIT 1 X 10 ML	S/	896.00	99.4%	C
17.2.183	PASTILLERO ELECTRONICO CON ALARMA	S/	885.00	99.5%	C
26.1.30	ESTÁNDAR CRP (2 X 1ML)	S/	882.00	99.5%	C
17.6.2	DUBOS BROTH BASE FCO X 500 COD. M067	S/	872.00	99.5%	C
17.2.185	ALCOHOL 96° X 250ML	S/	857.66	99.5%	C
26.2.49	COMBITIPS ADVANCED DE 0.5 ML COLOR PURPURA	S/	814.58	99.5%	C
26.2.50	COMBITIPS ADVANCED DE 0.1 ML COLOR BLANCO	S/	814.58	99.5%	C
26.1.164	LDL CHOLESTEROL LIQUICOLOR (80 ML)	S/	800.00	99.5%	C
26.1.31	CONTROL PARA ENSAYOS TURBIDIMÉTRICOS (4X3ML)	S/	800.00	99.5%	C
17.2.123	COOLER	S/	779.88	99.5%	C
17.2.215	RESPIRADOR PLEGABLE 9010 TALLA STANDARD N95	S/	750.00	99.5%	C
26.1.145	BEDAQUILINE (TMC-207) 5MG	S/	748.00	99.6%	C
17.2.144	PROTECTOR CUTÁNEO - SACHET X 1ML - CAJAX25	S/	737.55	99.6%	C
17.2.221	CÁNULA DE RESERVORIO	S/	735.00	99.6%	C
17.2.217	BALANZA PEDIATRICA DIGITAL	S/	705.60	99.6%	C
26.2.8	PIPETA DE TRANSFERENCIA ESTÉRIL DESCARTABLE 3 ML	S/	703.88	99.6%	C
17.2.181	BOLSA HERMÉTICA 3 X 5 "	S/	700.00	99.6%	C
26.1.127	OXIFLOXACIN FRASCO X 1G	S/	696.20	99.6%	C
17.2.91	PAPEL KRAFT 75 X 120 X 50 GR	S/	688.60	99.6%	C
26.1.119	ETHIONAMIDE FRASCO X 5 G	S/	684.40	99.6%	C
26.1.20	CALCIO LIQUICOLOR 200 ML	S/	680.00	99.6%	C
17.3.7	PULSIOXÍMETRO DIGITAL DE DEDO RIFOX 1905	S/	676.88	99.7%	C
17.2.197	FILTRO BACTERIOLOGICO	S/	640.00	99.7%	C
26.1.70	AUTO-BILIRRUBIN-T 375 ML	S/	640.00	99.7%	C
26.1.139	DIHYDROSTREPTOMYCIN SESQUISULFATE BIOREAGENT, SUITABLE FOR CELL CULTURE, =95.0% (HPLC)	S/	637.20	99.7%	C
17.2.171	AGUJA INTIMA N° 22	S/	632.88	99.7%	C
26.1.97	CONTROLES DE HBA1C	S/	632.00	99.7%	C

26.1.163	HDL CHOLESTEROL LIQUICOLOR (80 ML)	S/	615.00	99.7%	C
26.1.169	ÁCIDO ETILENDIAMINOTETRAACETICO (SIGMA) CAS 60-00-4, FRASCO X 100 GR	S/	613.60	99.7%	C
26.1.85	LEVOFLOXACIN 98.0% (HPLC) X 10MGs CAS 100986-85-4	S/	606.52	99.7%	C
26.1.89	LEVOFLOXACIN 98.0-102.0% ANHYDROUS BASIS (HPLC)	S/	606.52	99.7%	C
17.2.49	GUANTES QUIRÚRGICOS ESTÉRIL N° 7 (PAR)	S/	600.00	99.7%	C
26.2.32	MULTIPLY® -PRO CUP 0.2ML, PP. SARSTEDT CAT N° 72.737.002	S/	598.00	99.7%	C
26.1.91	KWIK-STIK STAPHYLOCOCCUS AUREUS SUBSP. AUREAUS DERIVED FROM ATCC 25923	S/	594.46	99.7%	C
26.1.132	CHLOROFORM ANHYDROUS, =99%, CONTAINS 0.5-1.0% ETHANOL AS STABILIZER -CAS NUMBER 67-66-3. MARCA SIGMA	S/	590.00	99.8%	C
17.2.81	JERINGA DESCARTABLE 20 ML C/AGUJA 21 X 1 1/2	S/	551.25	99.8%	C
26.2.64	HC -CALIBRATOR 1 X 2 ML	S/	540.00	99.8%	C
26.2.54	FRASCO CON TAPA ROSCA DE BOROSILICATO- 250 ML	S/	528.00	99.8%	C
17.2.214	AGUJA MULTIMUESTREO DESCARTABLE AL VACÍO VERDE 21G X 1"	S/	525.00	99.8%	C
26.1.86	M0303 MILLIPORE MIDDLEBROOK 7H10 AGAR BASE M0303-500G	S/	510.00	99.8%	C
26.1.12	HC5D CLEAN REF 16450/60	S/	509.98	99.8%	C
26.1.120	KANAMYCIN SULFATE FROM STREPTOMYCES KANAMYCETICUS FRASCO X 5 G	S/	501.50	99.8%	C
26.2.57	FRASCO CON TAPA ROSCA DE BOROSILICATO ACARAMELADO - 1 LITRO	S/	480.00	99.8%	C
26.1.162	TRIGLYCERIDES LIQUICOLOR MONO (4 X 100 ML)	S/	430.00	99.8%	C
26.2.55	FRASCO CON TAPA ROSCA DE BOROSILICATO- 1 LITRO	S/	420.00	99.8%	C
26.2.65	CRIOBOX DE CARTÓN PENSADO DE 81 POSICIONES	S/	408.00	99.8%	C
26.1.135	FOSFATASA ALCALINA. ALKALINE PHOSPHATASE LIQUICOLOR CÓDIGO 12117	S/	400.00	99.8%	C
17.2.74	AGUJA MULTIMUESTREO DESCARTABLE AL VACÍO NEGRO 22G X 1"	S/	390.00	99.8%	C
26.1.2	MAGNESIO LIQUICOLOR	S/	390.00	99.8%	C
26.1.95	AGUA LIBRE DE ADN ARN Y PIROGENOS X 1L APPLICHEM PANREAC X 1L	S/	363.44	99.8%	C
17.2.48	GUANTES LATEX T/S	S/	360.00	99.8%	C
17.2.35	CAJA PORTA RESPIRADOR CARTÓN	S/	357.00	99.9%	C
26.1.147	DELAMANID 10MG	S/	357.00	99.9%	C
26.1.161	CHOLESTEROL LIQUICOLOR (4 X 100 ML)	S/	355.00	99.9%	C
26.1.148	LINEZOLID 10MG	S/	340.00	99.9%	C
26.1.71	GLUCOSA LIQUICOLOR 4 X 100 ML	S/	330.00	99.9%	C
26.1.73	WASH ADDITIVE 4 X 25 ML	S/	330.00	99.9%	C

26.1.75	2 PROPANOL PARA ANÁLISIS EMSURE® ACS, ISO, REAG. PH EUR	S/	328.28	99.9%	C
26.1.62	CINTA INDICADORA DE CALOR HÚMEDO	S/	325.00	99.9%	C
26.1.77	DI-SODIO HIDROGENOFOSFATO DIHIDRATO P.A. EMSURE CAS 7558-79-4	S/	322.14	99.9%	C
17.2.145	TAMBOR DE ACERO QUIRÚRGICO 15 X 15 CM	S/	308.00	99.9%	C
17.2.201	AGUJA MULTIMUESTREO DESCARTABLE MARIPOSA 22G X 1 1/2 C/ADAPTADOR LUER	S/	300.00	99.9%	C
17.2.80	JERINGA DESCARTABLE 10 ML C/AGUJA 21 X 1 1/2	S/	300.00	99.9%	C
26.1.69	AUTO-BILIRRUBIN-D 375 ML	S/	300.00	99.9%	C
26.2.60	PROBETA GRADUADA - 100 ML	S/	300.00	99.9%	C
17.2.54	LLAVE DE TRIPLE VIA CON EXTENSION DE 10 CM	S/	288.60	99.9%	C
26.1.68	ALBUMIN LIQUICOLOR 4 X 100ML (HUMAN DIAGNOSTICS)	S/	280.00	99.9%	C
17.2.168	FRASCO PLÁSTICO TAPA ROSCA ROJA 120ML	S/	270.00	99.9%	C
17.2.34	BOLSA HERMÉTICA 9 X 14 "	S/	260.94	99.9%	C
26.1.151	PSA-CHECK-1 (ST/S/P)	S/	250.00	99.9%	C
26.1.116	ISONIACID ANALITICAL STANDARD >=99% (TLC) FRASCO X 5 G	S/	247.80	99.9%	C
26.2.59	PROBETA GRADUADA - 500 ML	S/	240.00	99.9%	C
17.2.43	ESPARADRAPO HIPOALERGENICO MICROPORE (2.5CM X 9.10MTS)	S/	225.50	99.9%	C
17.2.64	TEST DE EMBARAZO TIPO CASSETTE 10UL/ML	S/	225.00	99.9%	C
26.2.70	FRASCO PLÁSTICO TAPA ROSCA AMARILLO 120ML	S/	225.00	99.9%	C
17.6.4	TUBO DE 5ML TAPA ROJA SERUM GEL C/A (13X100)	S/	220.00	99.9%	C
17.2.195	BOQUILLA NASAL	S/	218.00	99.9%	C
26.1.122	4 AMINOSALICYLIC ACID 99% FRASCO X 100G	S/	215.94	100.0%	C
26.1.153	PRUEBA DE DETECCION DE SANGRE EN HECES X 25 CASSETTE	S/	210.00	100.0%	C
26.1.146	CLOFAZIMINE 50MG	S/	204.00	100.0%	C
26.1.16	REACTIVO DE FOSFATASA ALCALINA 10 X 10 ML REF 12117	S/	200.00	100.0%	C
17.2.27	BOLSA HERMÉTICA 3 X 6 "	S/	197.25	100.0%	C
26.2.58	MATRAZ - 2 LITROS	S/	194.99	100.0%	C
26.1.149	BEAKER (BORO 3:3) - 2 LITROS	S/	194.97	100.0%	C
17.6.18	TUBO DE 3.5 ML TAPA ROJA SERUM GEL C/A (13X100)	S/	192.00	100.0%	C
17.2.230	AGUJA MULTIPLE AL VACIO 22G	S/	190.00	100.0%	C
26.1.165	GAMMA-GT LIQUICOLOR (10 X 10 ML)	S/	190.00	100.0%	C
17.2.229	AGUJA MULTIPLE AL VACIO 21G X 1.5" (0.8 X 38 MM)	S/	185.00	100.0%	C
17.2.211	MASCARA DE OXIGENO CON BOLSA DE RESERVORIO	S/	175.50	100.0%	C
26.1.160	TOTAL PROTEIN LIQUICOLOR (4 X 100 ML)	S/	170.00	100.0%	C
17.2.31	BOLSA HERMÉTICA 5 X 6 "	S/	156.00	100.0%	C
26.1.159	UREA LIQUICOLOR	S/	150.00	100.0%	C

26.2.61	RECUPERADOR DE BARRAS MAGNETICAS	S/	150.00	100.0%	C
26.2.63	BARRAS MAGNETICAS - 50X8MM	S/	144.00	100.0%	C
17.2.212	ALCOHOL DE 96° X GALON	S/	135.42	100.0%	C
17.2.146	RIÑONERA MEDIANA ACERO QUIRÚRGICO	S/	135.00	100.0%	C
26.2.56	FRASCO CON TAPA ROSCA DE BOROSILICATO- 100 ML	S/	99.90	100.0%	C
17.2.158	BOLSA HERMÉTICA 6 X 8 "	S/	95.00	100.0%	C
17.2.53	LIGADURA PLANA CON SEGURO	S/	79.92	100.0%	C
17.2.196	CLIP NASAL	S/	76.00	100.0%	C
26.2.53	BEAKER (BORO 3:3) - 250 ML	S/	72.00	100.0%	C
17.2.78	BOLSA PAPEL KRAFT 16X9X5 CM	S/	68.00	100.0%	C
17.1.17	GUANTES QUIRURGICOS ESTÉRIL N° 6 1/2 (PAR)	S/	54.00	100.0%	C
26.1.67	AGUA DESTILADA ESTERIL 5 ML	S/	52.00	100.0%	C
17.2.200	GORRO PARA ENFERMERA TIPO GUSANO - PQTX100UND	S/	36.00	100.0%	C
17.2.159	BOLSA HERMÉTICA 8 X 12 "	S/ 5.60		100.0%	C

- Anexo 02 – Formato cuestionario Matriz de Priorización

Encuesta al área de compras y almacén de la empresa Maker Perú

Oportunidad de mejora: Gestión de inventarios

Area: _____

Fecha: _____

Consideraciones:

Se agradecerá su participación en la presente encuesta, para ello se solicita su apoyo marcando

con un aspa (X) según el valor que crea conveniente de acuerdo a la escala presentada a a continuación:

Valores de Puntuación	Nivel
0 -1	Excelente
1 - 3	Bueno
3 - 6	Regular
6 - 10	Deficiente

Se mencionan determinadas causas identificadas previamente como parte del diagnóstico de la situación actual relacionada a la gestión de inventarios, se solicita por tanto el llenado de la misma.

	CAUSA RAIZ	CARACTERISTICAS	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	TOTAL
CR 01	Tecnología	Data no está entrelazada con otras áreas				
CR 02	Medición	No existe trazabilidad de productos				
CR 03	Modelo	Manejo incorrecto del inventario				
CR 04	Inventario	Productos no codificados				
CR 05	Método	Mala gestión de la cadena de suministro				

Muchas gracias, por su contribución.

- Anexo 03 – Detalle costo de Pedir

Total Anual Órdenes de Compra	114
-------------------------------	-----

Cargo	Gasto Mensual
Jefe de Compras	S/ 6,000.00
Coordinador de compras	S/ 4,500.00
Analista Importación	S/ 3,500.00
Analista Nacional	S/ 3,500.00
Asistente Compras	S/ 2,300.00
Otros gastos administrativos (Luz, Agua, teléfono)	S/ 2,000.00

- Anexo 04 – Detalle costo de Mantener

Depreciación de 02 equipos Anual	S/. 19378.98
----------------------------------	--------------

Cargo	Gasto Mensual
Jefe de almacén	S/. 4500.00
Asistente de almacén	S/. 2000.00
Digitador almacén	S/. 1400.00
Otros gastos administrativos (Luz, Agua, teléfono)	S/. 1700.00

- Anexo 05 – Detalle consumo mayo 2020 vs mayo 2021

Código	Descripción	DEMANDA	
		May-20	May-21
17.6.14	KIT DE DETECCIÓN DE ACIDO NUCLEICO (2019-NCOV) KIT X 48 REACCIONES	79	70
17.2.139	MAMELUCO DESCARTABLE T/L	5891	5258
17.2.151	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/L	12374	11044
17.2.180	MANDIL DE CIRUJANO DESCARTABLE NO ESTERIL T/XL	9833	8776
17.2.140	MAMELUCO DESCARTABLE T/XL	3928	3506
17.6.13	KIT DE EXTRACCION DE ACIDO NUCLEICO KIT X 48 REACCIONES	79	70
26.3.31	CENTRIFUGA REFRIGERADA C/CONTENEDOR DE AEROSLES	1	1
26.3.23	ANALIZADOR HEMATOLOGICO AUTOMATIZADO 3 DIFERENCIALES 21 PARAMETROS	2	2
17.2.114	MANDILON TALLA M	4198	3747
26.1.61	TEST PRUEBA RÁPIDA - COVID-19 AG - CJAX25	37	33
17.3.23	MONITOR DE PACIENTE DE 5 PARÁMETROS	4	3
17.6.15	KIT DE TOMA DE MUESTRA PARA PCR (TUBO + HISOPO) - PAQUETE X 50 KITS	48	43
26.1.114	AMPLIFICACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS KIT X 48	12	11
26.1.137	KIT COVID-19 ELISA IGG X 96 DET.	9	8
26.1.138	KIT COVID-19 ELISA IGM+IGA X 96 DET.	9	8
17.3.19	ECÓGRAFO	0	0
26.3.25	ULTRACONGELADOR SERIE TSX	0	0
26.3.19	ANALIZADOR BIOQUÍMICO SEMIAUTOMÁTICO	3	2