



UNIVERSIDAD  
SAN IGNACIO  
DE LOYOLA

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Carrera de Ingeniería Industrial y Comercial**

# **APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA REDUCIR COSTOS LOGÍSTICOS DE UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE INSUMOS PECUARIOS**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero  
Industrial y Comercial**

**JACKELINE LIZETH QUIÑONES TINTAYA**  
**(0000-0003-0349-298X)**

**Asesor:**

**Dr. Mg. Ing. Flores Marin, Dario Enrique**

**Lima – Perú**

**2020**

# JURADO DE LA SUSTENTACIÓN ORAL

.....  
**Presidente**

.....  
**Jurado 1**

.....  
**Jurado 2**

**Entregado el:** 30 de Junio del 2020

**Aprobado por:**

.....  
**Quiñones Tintaya, Jackeline Lizeth**

**Graduando**

.....  
**Flores Marin, Dario Enrique**

**Asesor de Tesis**

**UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **Jackeline Lizeth Quiñones Tintaya**, identificado con **DNI N° 77348883**,  
Bachiller del Programa Académico de la Carrera de Ingeniería industrial y comercial  
de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Ignacio de Loyola, presento mi  
tesis titulada:

***“Aplicación de la gestión de inventarios para reducir costos logísticos de una  
empresa comercializadora de insumos pecuarios”.***

Declaro en honor a la verdad, que el trabajo de tesis es de mi autoría; que los datos,  
los resultados y su análisis e interpretación, constituyen mi aporte. Todas las  
referencias han sido debidamente consultadas y reconocidas en la investigación.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u  
ocultamiento de la información aportada. Por todas las afirmaciones ratifico lo  
expresado, a través de mi firma correspondiente.

Lima, 30 de Junio de 2020

.....  
**Jackeline Lizeth Quiñones Tintaya**  
**DNI 77348883**

## **EPÍGRAFE**

Si no sacas y rompes lo que hay en tu cabeza, jamás encontraras soluciones para salir de los problemas.

(Martin Cerro, 2020)

Sigue buscando hasta que lo encuentres. No te detengas. (Steve Jobs, 2005)

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

ÍNDICE DE TABLAS	18
ÍNDICE DE FIGURAS	20
ÍNDICE DE ANEXOS	21
DEDICATORIA	22
AGRADECIMIENTO	23
RESUMEN	24
ABSTRACT	25
INTRODUCCIÓN	26
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	27
Identificación del problema	27
Formulación del problema	39
Problemas específicos	39
MARCO REFERENCIAL	40
Antecedentes	40
Antecedentes Internacionales	40
Antecedentes Nacionales	42
Estado del Arte	43
Marco Teórico	45
OBJETIVOS	60
Objetivos General	60
Objetivos Específicos	60
JUSTIFICACIÓN	61
Justificación Teórica	61
Justificación Práctica	61
Justificación Social	61
HIPÓTESIS	62

	16
MATRIZ DE CONSISTENCIA	63
ALCANCES	64
LIMITACIONES	65
MARCO METODOLÓGICO	66
Metodología	66
Paradigma	66
Enfoque	66
Método	66
VARIABLES	67
Variable Independiente: Gestión de Inventarios	67
Variable Dependiente: Costos Logísticos	67
POBLACIÓN Y MUESTRA	68
Población	68
Muestra	68
UNIDAD DE ANÁLISIS	71
INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS	72
Instrumentos	72
Técnicas	73
PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS	75
Procedimiento para Objetivo 1	75
Procedimiento de Objetivo 2:	79
Procedimiento de Objetivo 3:	80
Procedimiento de Objetivo 4:	81
Método de análisis	81
RESULTADOS	83
PRUEBA DE HIPÓTESIS	103
DISCUSIÓN	113

	17
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116
REFERENCIAS	117
ANEXOS	121

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Causas clasificadas por costo</i> .....	37
Tabla 2. <i>Clasificación de costos- Zona A, B y C</i> .....	38
Tabla 3. <i>Cuadro de Hipótesis</i> .....	62
Tabla 4. <i>Matriz de Consistencia</i> .....	63
Tabla 5. <i>Promedio de total de órdenes mensual</i> .....	80
Tabla 6. <i>Valorización de stock promedio mensual del año 2019 de la clase “A y B”</i> .....	83
Tabla 7. <i>Gastos de almacén de Enero de Junio de 2019</i> .....	84
Tabla 8. <i>Costo de mantener inventario de Enero a Junio</i> .....	85
Tabla 9. <i>Costo de hacer una orden de Enero a Diciembre</i> .....	86
Tabla 10. <i>Costo de ordenar de Enero a Junio</i> .....	86
Tabla 11. <i>Costo de comprar de Enero a Junio</i> .....	87
Tabla 12. <i>Sueldo total mensual Enero a Junio</i> .....	88
Tabla 13 <i>Costo de mano de obra de Enero a Junio</i> .....	89
Tabla 14 <i>Gasto de almacén de Julio a Diciembre</i> .....	91
Tabla 15. <i>Reducción de la tasa de mantener inventario de una unidad</i> .....	92
Tabla 16. <i>EOQ y cantidad de pedido real óptimo</i> .....	92
Tabla 17 <i>Costo de mantener inventario de Julio a Diciembre</i> .....	94
Tabla 18. <i>Costo de ordenar de Julio a Diciembre</i> .....	95
Tabla 19. <i>Costo de compras de Julio a Diciembre</i> .....	96
Tabla 20. <i>Sueldo Total Mensual Julio a Diciembre</i> .....	97
Tabla 21 <i>Costo de mano de obra de Julio a Diciembre</i> .....	98
Tabla 22. <i>Resultado del porcentaje y Costo total de reducción</i> .....	99
Tabla 23. <i>Resultado de reducción en costo de mantener inventario, ordenar, comprar y mano de obra.</i> .....	100
Tabla 24. <i>Stock de seguridad y punto de reposición</i> .....	102
Tabla 25 <i>Resumen estadístico hipótesis general</i> .....	103
Tabla 26 <i>Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipotesis general</i> .....	104
Tabla 27 <i>Resumen estadístico hipótesis especifica 1</i> .....	105
Tabla 28 <i>Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis especifica 1</i> .....	106
Tabla 29 <i>Resumen estadístico hipótesis especifica 2</i> .....	107

Tabla 30 <i>Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 2</i> .....	108
Tabla 31 <i>Resumen estadístico hipótesis específica 3</i> .....	109
Tabla 32 <i>Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 3</i> .....	110
Tabla 33 <i>Resumen estadístico hipótesis específica 4</i> .....	111
Tabla 34 <i>Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 4</i> .....	112

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura 1.</i> Distribución del Layout actual	29
<i>Figura 2.</i> Layout almacén secundario de 50 cm <sup>2</sup>	29
<i>Figura 3.</i> Almacén principal	30
<i>Figura 4.</i> Plan de compras 2019	32
<i>Figura 5.</i> Plan de ventas 2019	33
<i>Figura 6.</i> Número de quiebres mensual	34
<i>Figura 7.</i> Diagrama de Ishikawa del problema en estudio	36
<i>Figura 8.</i> Diagrama de Pareto	38
<i>Figura 9.</i> Modelo de periodo fijo	48
<i>Figura 10.</i> Cantidad económica de pedido	49
<i>Figura 11.</i> Distribución en U	56
<i>Figura 12.</i> Distribución en T	56
<i>Figura 13.</i> Distribución en línea recta	57
<i>Figura 14.</i> Ovija de Pareto	58
<i>Figura 15.</i> Clasificación ABC	69
<i>Figura 16.</i> Clasificación ABC	70
<i>Figura 17.</i> Layout propuesto mediante el programa Visio	72
<i>Figura 18.</i> Técnica de diagnóstico, propuesta e implementación	74
<i>Figura 19.</i> Distribución del Layout actual	76
<i>Figura 20.</i> Medidas de holguras entre pallets y rack	77
<i>Figura 21.</i> Medida de apiladora eléctrica, transpalet y pallets americanos	77
<i>Figura 22.</i> Distribución del Layout Propuesto	78
<i>Figura 23.</i> Formato de EOQ Enero a Junio	82
<i>Figura 24.</i> Formato de EOQ Julio a Diciembre	82

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 Diagrama de proceso de importación	121
Anexo 2 Diagrama de Recepción MP, Materiales e insumos	122
Anexo 3 Valorización de saldos mensuales	123
Anexo 4 Gastos de Almacén	123
Anexo 5 Detalle de Órdenes de compra realizada	124
Anexo 6 Base de datos de Ventas diarias 2019	124
Anexo 7 Medidas de la apiladora	125
Anexo 8 Imágenes del almacén principal, antigua distribución	125
Anexo 9 Imágenes del almacén principal, nueva distribución.	125
Anexo 10 Valorización de Stock promedio mensual del año 2019	126
Anexo 11 Descripción nuevo roles, responsabilidades y perfil del puesto del auxiliar de almacén	127
Anexo 12 Procedimiento del Stock de Seguridad y Punto de Reposición	130
Anexo 13 Costo de mano de obra de acuerdo a porcentaje de pesos de los productos de Enero a Junio.	130
Anexo 14 Costo de mano de obra de acuerdo a porcentaje de pesos de los productos de Julio a Diciembre.	132
Anexo 15 Datos ingresados para la prueba de hipótesis de enero a junio	133
Anexo 16 Datos ingresados para la prueba de hipótesis de julio a diciembre	135

### **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Jorge y Beatriz, que siempre me apoyaron en todo, me aconsejaron y me guiaron. A mis hermanitos menores que me acompañaron en el proceso de mi carrera. A ellos, que están presentes en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradecer a Dios, por siempre iluminarme y bendecirme.

Agradecer a mi Asesor Ing. Dario Flores Marin, por acompañarme en una etapa importante de mi carrera, realizar mi tesis, por su apoyo y su gran conocimiento.

También agradecer a profesionales de la carrera de ingeniería industrial que me brindaron su experiencia.

Finalmente, a la empresa Sumavic, por permitirme realizar mi trabajo de investigación, brindándome todos los datos necesarios.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de reducir costos logísticos aplicando la gestión de inventarios a una empresa importadora que comercializa insumos pecuarios. El trabajo involucro la modificación de la distribución de los almacenes, planteándose un nuevo layout para el almacén principal, así como la eliminación del almacén secundario y ver la disminución en algunos costos logísticos. Al implementar lo mencionado, se obtuvo una disminución en la tasa de mantener una unidad de inventario en un 38.93%.

La reducción de la tasa de mantener una unidad de inventario permitió reducir el costo de mantener inventarios y el costo de mano de obra; y al aplicar el modelo EOQ se consiguió la reducción de los otros costos como el costo de comprar y el costo de ordenar. Cumpliendo así con nuestro objetivo general que es *Determinar cuál es la reducción en los costos logísticos aplicando la gestión de inventarios*. Según las metodologías aplicadas el resultado reflejó que se puede reducir los costos logísticos en un 29.00%.

**Palabras claves:** Gestión de inventarios, Costo, Costos Logísticos, inventarios.

## ABSTRACT

This research work was carried out in order to reduce logistics costs by applying inventory management to an importing company that markets livestock supplies. The work involved modifying the distribution of the warehouses, considering a new layout for the main warehouse, as well as the elimination of the secondary warehouse and seeing the decrease in some logistics costs. By implementing the aforementioned, the rate of maintaining an inventory unit would decrease by 38.93%.

Reducing the rate of maintaining an inventory unit allowed reduced the cost of maintaining inventories and the cost of labor; and by applying the EOQ model, the reduction of other costs such as the cost of purchasing and the cost of ordering was achieved. Thus fulfilling our general objective which is to **determine what is the reduction in logistics costs by applying inventory management**. According to the applied methodologies, the result reflected that logistics costs can be reduced by 29.00%.

Key words: Inventory management, Cost, Logistics Costs, inventories.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad todas las compañías buscan ser en sus procesos internos más eficiente para convertirse más competitivos en el mercado a través de la ejecución de una buena administración en los inventarios y la optimización de los espacios de almacén.

Los inventarios -materias primas, productos en procesos, productos terminados y/o suministros- representan dinero inmovilizado y en consecuencia la gestión de sus volúmenes tiene una incidencia directa en los costos logísticos. Es bajo esa premisa que muchos autores crearon modelos de inventarios, para encontrar el punto óptimo de cuándo y cuánto se debe pedir, comprar o producir, para así reducir los costos asociados a los niveles de sus existencias y por otro lado también lo que significa no contar con stock.

Al observar e identificar los problemas a través del análisis realizado utilizando herramientas como los diagramas causa efecto -Ishikawa- y Pareto, se encontraron que los costos más elevados, son los de mantener inventarios, ordenar, comprar y el costo de mano de obra. Por consiguiente, para atacarlos y reducir esos costos en el área de logística, se aplicó la gestión de inventarios a través del mejoramiento de la distribución del layout, la metodología EOQ complementado con la determinación de los stocks de seguridad y puntos de reposición.

El presente trabajo de investigación para llegar a los resultados requeridos se usó la técnica de diagnóstico, propuesta e implementación. Dando finalmente como resultado la reducción de los principales costos logísticos de la empresa comercializadora de insumos pecuarios.

Finalmente, se muestran las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### Identificación del problema

Según la Organización mundial de la salud, casi 1 en cada 10 personas en el mundo, se enferman tras consumir alimentos contaminados. Debido a las enfermedades transmitidas por alimentos que contenían bacterias, siendo los más encontrados la *Salmonella spp* (7,5%), *Escherichia coli* (7,2%) y *Staphylococcus áureas* (5,8%).

Recientemente en África una peste ha afectado la producción porcina, por lo cual varios animales fueron sacrificados para evitar la transmisión de la enfermedad, por tal motivo el mercado porcino sufrió un fuerte impacto. A consecuencia de este brote, el consumo de carne de aves ha aumentado siendo así que, para cubrir esa parte del mercado, la producción de aves debe alcanzar una mayor producción, junto a calidad de la carne y la seguridad alimentaria.

Según el Ministro de Agricultura y Riego, Gustavo Mostajo: “En el primer semestre del 2018 se mostró optimista por la recuperación de la actividad agropecuaria tras los impactos ocasionados por el Niño costero en el 2017, y pronóstico que este año el sector agropecuario cerraría con un crecimiento promedio positivo. Pues así se dio ya que el año 2018 fue un año importante para nuestro país con respecto a la avicultura, el sector avícola peruano tuvo un crecimiento de 7,7% en relación al año anterior, siendo una importante actividad económica de este país”.

En el año 2018, Muchos fueron los sectores que ayudaron al crecimiento de la economía peruana, pero hay unos en especial que se destaca y es el sector agropecuario que se alzó en 3.75%.

“Para el año 2019 se prevé un crecimiento de 2.3% en la región, con correlación positiva fuerte resultaron dieciséis; con coeficientes altos los países de América Central quienes muestran una alta correlación de entre las dos variables (Correlación entre el ingreso per cápita y el consumo aparente); en América del Sur son Perú, Bolivia, Chile y Guyana con el mismo comportamiento”. (Instituto Latinoamericano del Pollo, 2019)

Para prevenir esas enfermedades y que el sector siga creciendo varias empresas que venden materia prima o productos terminados, operan demostrando sus mejores estrategias para posicionarse en el mercado, buscando el reconocimiento y la fidelización de sus clientes, ya que el sector avícola y porcino es cada vez es más exigente y competitivo.

Bajo la premisa de orientar e impulsar la reducción del uso de antibióticos, la empresa Suministros Avícolas SAC, viene trabajando hace 4 años buscando socios estratégicos que brinden soluciones técnicas de alta calidad a los clientes, con productos de primera, cumpliendo con las normativas, dando como alternativa el consumo de productos naturales, ayudando al productor en la prevención.

Suministros Avícolas SAC o también llamada SUMAVIC SAC, es una empresa familiar que fue fundada hace 19 años, se dedica a la importación, preparación y comercialización de productos para uso pecuario, altamente competitivos, destinados al cuidado de la sanidad y al mejoramiento de la producción animal.

La organización impulsa y promueve la investigación de todos los productos, ofreciéndoles una producción verde, contribuyendo así, al crecimiento de la industria. La empresa cuenta con personal comprometido, una cultura organizacional en base a valores y promueve el desarrollo profesional.

La empresa SUMAVIC SAC, es una empresa que representa marcas internacionales de productos naturales terminados y también importa materia prima para la producción de sus productos nacionales o productos de marca propia. La empresa cuenta con 2 almacenes ubicados en punta hermosa, un almacén principal de 250m<sup>2</sup> y otro almacén secundario de 50m<sup>2</sup> que se usa para almacenar algunos productos que no entren en el almacén principal, para recepcionar en caso no haya espacio y/o para realizar la verificación de productos no conformes. La oficina principal ubicado en Surco.

Cada vez que ingresa una importación o un producto de compra local, el jefe de almacén con ayuda del asistente de operaciones y auxiliar del almacén recibe los productos y empieza a revisarlo para verificar la documentación, estado del producto y en caso sea necesario colocarlo en su formato de productos no conformes. Muchas veces por falta de conocimiento logístico, ubican cada pallet o producto en cualquier lugar del almacén que se encuentre vacío. La mala organización en la ubicación de los productos, dificulta la realización de inventarios y

control de stock desperdiciando el tiempo de la mano de obra, retraso en el alistamiento de los productos por el recorrido innecesario que se da el almacén para encontrar un producto y la utilización de 3 manos de obra para trasladar algunos pallets a otro almacén. En la figura 1 se muestra el layout actual y en la figura 2 el layout de almacén secundario.

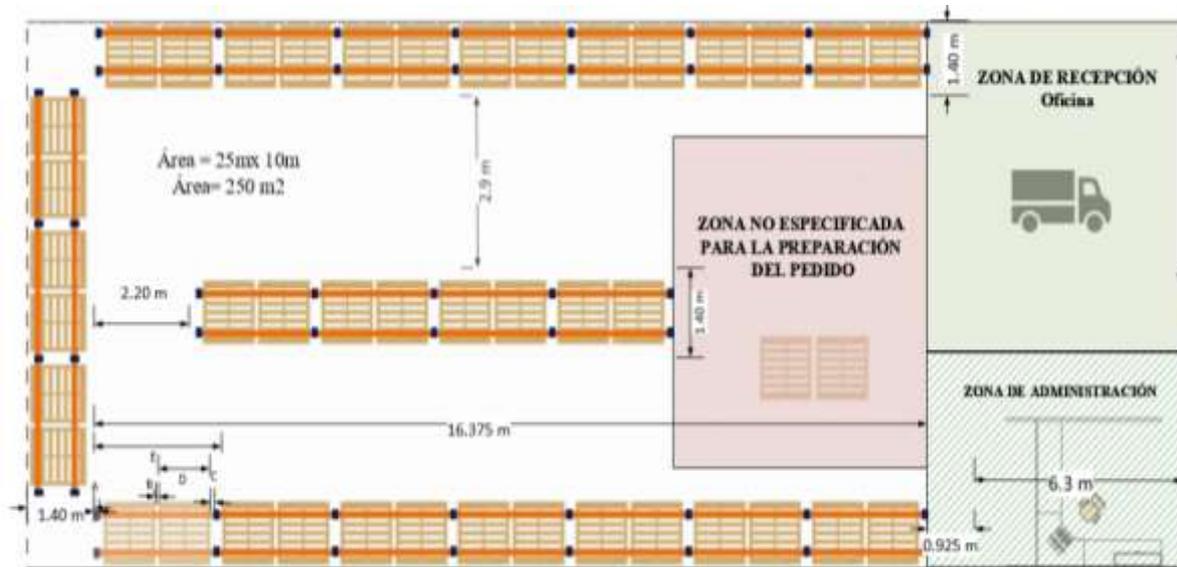


Figura 1. Distribución del Layout actual

Fuente: Elaboración propia

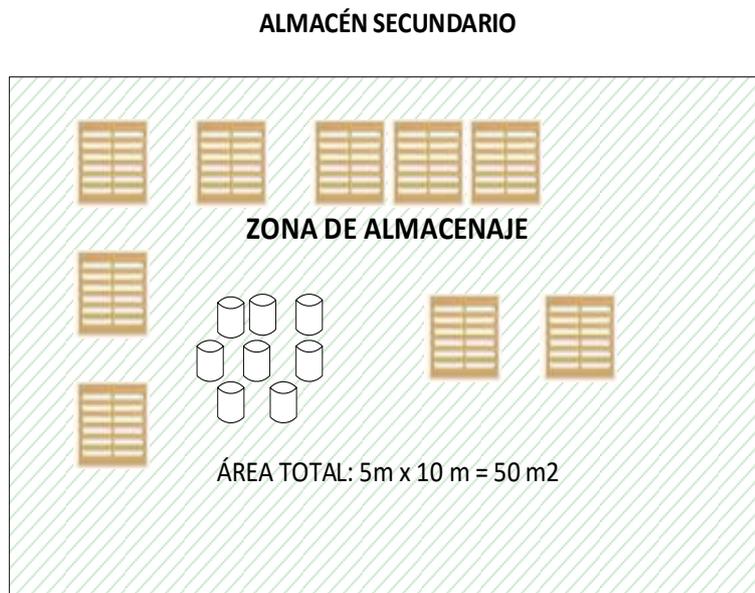


Figura 2. Layout almacén secundario de 50 cm<sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 3.* Almacén principal

Fuente: La empresa

En la figura 3, se puede observar en las imágenes el desperdicio que hay en las alturas de cada rack, el gran espacio que no se utiliza, los pasillos anchos y desorden. Hay una mala planificación del layout. Esto quita tiempo ya que, si llega una importación de 5 a 8 toneladas, las personas encargadas del almacén lo dejan en un costado hasta reacomodar y poder ubicar la mercadería en algún lugar, si es necesario se reubicará en el almacén secundario para hacer la respectiva verificación o ubicar productos no conforme, hasta que obtengan la solución. También si llega ese tipo de importación y no cuentan con espacio para poder recibirlo, derivan la recepción al otro almacén. Para trasladar dichos insumos al almacén secundario, 2 personales tienen que trasladar los pallets, y caminar aproximadamente 5 minutos para llegar a dicho almacén, mientras el jefe de almacén se queda en el almacén principal.

Esto significa que contar con el almacén secundario aumenta el costo de mantener un inventario.

Los productos en el almacén no están clasificados ya sea por de mayor rotación, mayor venta u algún otro criterio para una buena gestión de inventarios. Se almacena insumos químicos que cuentan con fecha de vencimiento, y por falta de conocimiento logístico muchas veces no se aplica el método FIFO (First in, first out), primero en entrar, primero en salir. Entonces cuando se empieza a alistar el producto para despacho al día siguiente agarran cualquier lote con cualquier fecha de vencimiento, y esto hace que los productos próximos a vencer sean más. Cuando terminan de alistar los productos para despacho, el almacén no cuenta con una zona específica de preparación de pedidos, solo colocan en un espacio que encuentren vacío o incluso lo pueden colocar en los pasillos. En varias ocasiones por la falta de comunicación entre el personal del área logística, se ha llegado a obtener falsos fletes o costos

adicionales debido a que se enviaron productos con vencimiento cercano al cliente o errores en el alistamiento del producto.

Cuando los documentos de entrada llegan al almacén no se puede subir al sistema con el cual se cuenta porque no se tiene acceso. Eso hace que no se cuente con el stock a tiempo real y se gaste más tiempo llamando a almacén para saber si ya es necesario hacer la compra.

La Sub gerente a principio de año muestra el plan de ventas y luego el plan de compras para abastecer la demanda proyectada, tal como se muestra en las figuras 4 y 5.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
<b>TECNOVIT CANT COMPRAS</b>												
HYDROCAP -R 1 L	500	-	-	-	550	-	-	500	-	-	-	-
HYDROCAP -R 5 L	350	-	-	-	350	-	-	300	-	-	300	-
BUTYTEC PLUS	1,500	-	-	-	2,500	-	-	2,000	-	-	3,000	-
HISTOVIT	6,000	-	-	-	-	-	-	6,000	-	-	3,000	-
PIDOVIT	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-
<b>KANZY CANT COMPRAS</b>												
ALFATROL LIQUIDO	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	1,000
ALFATROL PREMIX	-	3,500	-	-	-	3,500	-	-	-	2,000	-	1,500
BETAMUNE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIO YEST	-	1,500	-	-	-	1,500	2,000	-	-	2,000	-	1,500
LACTIC DRY	-	2,000	-	-	-	2,000	-	-	-	-	-	2,000
OSY WITH VIT E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ULTRA AD3E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	-	-
<b>QALIAN CANT COMPRAS</b>												
VULKAN	-	1,000	-	-	-	-	1,200	-	-	-	-	1,000
TRIPURICE	-	1,000	-	-	-	1,000	-	1,000	-	-	1,000	-
EXAKT	-	-	-	-	-	600	-	-	-	-	-	600
<b>SUNNY CANT COMPRAS</b>												
MAXTIA 10	1,000	-	-	-	1,000	-	-	-	1,000	-	-	-
<b>MP CANT COMPRAS</b>												
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	-	-	500	-	500	-	500	-	-	500	-	-
CIPROFLOXACINA HCL	-	-	500	-	-	-	-	-	500	-	-	500
CLORTETRACICLINA 20%	-	5,000	-	-	-	-	5,000	-	-	-	5,000	-
COLISTINA SULFATO	-	-	100	-	-	-	100	-	100	-	-	100
ENROFLOXACINA HCL	-	-	-	-	200	-	200	-	200	-	200	-
ESTREPTOMICINA SULFATO	170	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
FLORFENICOL	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	50
FOSFOMICINA CALCICA	-	25	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
GENTAMICINA SULFATO	75	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-
NEOMICINA SULFATO	-	-	-	-	300	-	-	-	-	-	300	-
NORFLOXACINA NICOTINATO/HCL	-	-	-	-	150	-	150	-	-	150	-	-
OXITETRACICLINA HCL	-	-	700	-	-	700	-	-	700	-	-	700
SULFAMONOMETOXINA SODICA	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	-	-	-	100	200	-	-	-	-	-	-	-
TILOSINA FOSFATO	-	350	-	-	-	-	350	-	-	700	-	-
TILOSINA TARTRATO	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	150	-
TILVALOSINA TARTRATO	-	150	-	210	-	-	250	-	250	-	200	-
<b>SUMAVIC CANT COMPRAS</b>												
Colvic 10	-	250	900	765	1,700	1,500	500	600	500	1,300	-	500
Sumavic B	1,000	1,000	1,000	1,200	1,000	1,000	1,200	1,200	1,400	1,400	1,400	1,400
Dai T	-	-	33	-	-	-	260	-	-	500	-	-
FF Plus	100	-	-	-	300	-	-	200	-	300	-	300
Florfevic 8	175	-	-	200	-	400	300	-	-	300	300	-
Ivermevic 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larvavic 1	-	700	-	-	-	1,000	500	-	1,000	-	-	2,000
Larvavic 10	200	-	300	-	500	-	200	-	200	500	-	-
Norax S Plus	-	70	300	230	-	400	-	150	250	300	-	-
Tiamuvic 10	-	200	300	-	-	500	300	500	300	300	300	300
Tidorvic	-	500	500	500	500	500	500	1,000	1,000	1,000	2,000	-
Tilvalovic 5	500	1,500	800	1,200	1,500	-	2,500	2,325	2,500	2,500	2,500	2,500
Tilosfovic	740	400	320	840	600	500	350	-	-	300	800	800

Figura 4. Plan de compras 2019

Fuente: La empresa

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CANTIDADES VENTAS												
ALFATROL	788.64	798.62	816.23	809.19	908.06	836.61	1,006.25	948.15	978.32	1,007.96	1,023.49	939.02
LACTIC DRY	469.00	474.93	485.40	481.22	540.02	497.52	598.40	563.85	581.80	599.43	608.66	558.43
BIO YEAST	300.43	304.24	310.94	308.26	345.93	318.71	383.33	361.20	372.69	383.99	389.90	357.72
ALFATROL LIQ	120.45	121.97	124.66	123.59	138.69	127.77	153.68	144.81	149.42	153.94	156.31	143.41
ULTRA AD3E	43.57	44.12	45.09	44.70	50.17	46.22	55.59	52.38	54.05	55.68	56.54	51.88
BETAMUNE	28.59	28.95	29.59	29.34	32.92	30.33	36.48	34.38	35.47	36.54	37.11	34.04
OSY WITH VIT E	35.93	36.38	37.19	36.87	41.37	38.12	45.84	43.20	44.57	45.92	46.63	42.78
HYDROCAP-R	574.36	618.85	551.71	547.62	527.71	486.18	507.39	551.00	568.54	508.39	323.99	545.70
BUTYTEC PLUS	484.22	490.35	501.16	496.84	557.55	513.67	617.83	582.16	600.69	618.89	628.42	576.56
HISTOVIT	293.17	159.45	461.27	454.84	831.04	765.64	1,206.60	867.72	895.34	1,208.18	1,936.67	859.37
PIDOVIT	24.88	25.19	25.75	25.52	28.64	26.39	31.74	29.91	30.86	31.79	32.28	29.62
VULKAN	216.26	218.99	223.82	221.89	249.00	229.41	275.93	259.99	268.27	276.40	280.65	257.49
TRIPURICIDE	66.93	67.77	69.27	68.67	77.06	71.00	85.39	80.46	83.02	85.54	86.86	79.69
EXAKT	20.93	21.19	21.66	21.47	24.10	22.20	26.70	25.16	25.96	26.75	27.16	24.92
TIAMAX 10	63.29	64.09	65.50	64.94	72.87	67.14	80.75	76.09	78.51	80.89	82.14	75.36
TILVALOVIC 5	1,087.72	1,101.49	1,125.77	1,116.07	1,252.44	1,153.88	1,387.85	1,307.72	1,349.34	1,390.22	1,411.63	1,295.14
DAI T				82.86	135.43	141.35	177.91	170.52	174.36	198.13	180.10	119.36
SUPLEMENTO B	1,154.18	1,168.79	1,194.55	1,184.26	1,328.95	1,224.38	1,472.64	1,387.61	1,431.78	1,475.16	1,497.88	1,374.26
TICLORVIC	482.48	488.59	499.36	495.06	555.55	511.83	615.61	580.07	598.53	616.66	626.16	574.49
TIAMUVIC 10	374.39	379.13	387.48	384.15	431.08	397.16	477.69	450.11	464.44	478.51	485.88	445.78
FLORFEVIC 8	147.58	149.45	152.74	151.43	169.93	156.56	188.30	177.43	183.07	188.62	191.53	175.72
NORAX S PLUS	90.52	91.66	93.68	92.88	104.23	96.02	115.50	108.83	112.29	115.69	117.47	107.78
TYLOFOVIC	108.43	109.80	512.00	511.00	525.00	515.00	538.00	530.00	134.51	138.59	140.72	129.11
FF PLUS	129.74	131.38	134.27	133.12	149.38	137.63	165.53	155.98	160.94	165.82	168.37	154.47
LARVAVIC 10	136.26	137.98	141.02	139.81	156.89	144.54	173.85	163.82	169.03	174.15	176.83	162.24
LARVAVIC 1	563.92	571.06	583.65	578.62	649.32	598.22	719.53	677.98	699.56	720.76	731.85	671.46
CIPROFLOXACINA HCL	161.61	163.65	167.26	165.82	186.08	171.44	206.20	194.29	200.48	206.55	209.73	192.42
OXITETRACICLINA HCL	214.52	217.24	222.03	220.11	247.01	227.57	273.71	257.91	266.12	274.18	278.40	255.43
CLORTETRACICLINA 20	888.42	899.67	919.50	911.58	1,022.96	942.46	1,133.56	1,068.11	1,102.11	1,135.50	1,152.99	1,057.84
AMOXICILINA HCL	115.08	116.54	119.11	118.08	132.51	122.08	146.83	138.36	142.76	147.09	149.35	137.03
NORFLOXACINA NICOTINAT	60.13	60.89	62.23	61.70	69.24	63.79	76.72	72.29	74.59	76.85	78.04	71.60
TILOSINA TARTRATO	43.45	44.00	44.97	44.58	50.03	46.09	55.44	52.24	53.90	55.53	56.39	51.73
GENTAMICINA SULFATO	9.82	9.95	10.17	10.08	11.31	10.42	12.54	11.81	12.19	12.56	12.75	11.70
ENROFLOXACINA HCL	58.06	58.79	60.09	59.57	66.85	61.59	74.08	69.80	72.02	74.20	75.35	69.13
NEOMICINA SULFATO	102.99	104.29	106.59	105.67	118.58	109.25	131.40	123.82	127.76	131.63	133.65	122.62
ESTREPTOMICINA SULFATO	25.42	25.75	26.31	26.09	29.27	26.97	32.44	30.57	31.54	32.49	32.99	30.27
FLORFENICOL	15.86	16.06	16.41	16.27	18.26	16.82	20.23	19.06	19.67	20.27	20.58	18.88
DOXICICLINA HICLATO	13.20	13.37	13.66	13.55	15.20	14.01	16.85	15.87	16.38	16.88	17.13	15.72
FOSFOMICINA SODICA	9.01	9.12	9.32	9.24	10.37	9.55	11.49	10.83	11.17	11.51	11.69	10.72
COLISTINA SULFATO	38.11	38.59	39.44	39.10	43.88	40.43	48.63	45.82	47.28	48.71	49.46	45.38

Figura 5. Plan de ventas 2019

Fuente: La Empresa

La empresa cuenta con un sistema de planificación de recursos empresariales, pero no se utiliza todos los módulos en especial el módulo de compras, inventarios y ventas. El módulo va más dirigido para el área de finanzas y contabilidad. Haciendo que haya poco análisis y demoras en ver el stock actual por la falta de actualización a tiempo real.

A pesar de tener el plan de compras no se usa mucho para las compras de materias primas que se importa desde China. Casi siempre se tiene el problema de no saber cuánto y cuando comprar; para realizar la reposición se debe de contar con una información muy fidedigna. Faltan políticas de Compras e inventarios, no se sabe qué cantidad comprar o muchas veces a pesar de contar con stock, se tiene que enviar la orden de comprar porque hay contratos de por medio firmados con las representadas y en otros casos a los proveedores se compran en cantidades mínimas que ofrecen.

Actualmente otros costos que se generan en el área logístico se deben a las compras solo ha pedido o compras en cantidades mínimas, por motivos de la alta variación de precios en el exterior. Llegando varias veces al quiebre de stock y generar varias compras. Ver figura 6.

	# QUIEBRES (MENSUAL)	TOTAL
<b>ENERO</b>	3	22
<b>FEBRERO</b>	5	
<b>MARZO</b>	4	
<b>ABRIL</b>	5	
<b>MAYO</b>	5	

*Figura 6.* Número de quiebres mensual

Fuente: La Empresa

La poca evaluación a los proveedores hace que no se pueda ver la eficiencia y eficacia de ellos, de tal manera que se llegan a negociaciones inadecuadas.

Se puede apreciar que existe una falta de procedimientos, conocimientos logísticos, falta de herramientas de gestión de inventario y de análisis de los principales costos logísticos (costo de mantener inventario, costo de ordenar, costo de comprar y costo de mano de obra), y se puede incurrir al incremento de ello, por consiguiente, se realizará esta investigación para reducir esos costos.

Lo anterior mencionado contribuye a tener altos costos logísticos que deberían ser reducidos, identificando las causas que los producen para posteriormente ser analizados, dar propuestas y que se realice la implementación de gestión de inventarios. Ahora para hallar la causa de los Altos Costos de Inventario en el Área de Operaciones se utilizará la herramienta de Ishikawa, tal como se muestra en la figura 7.

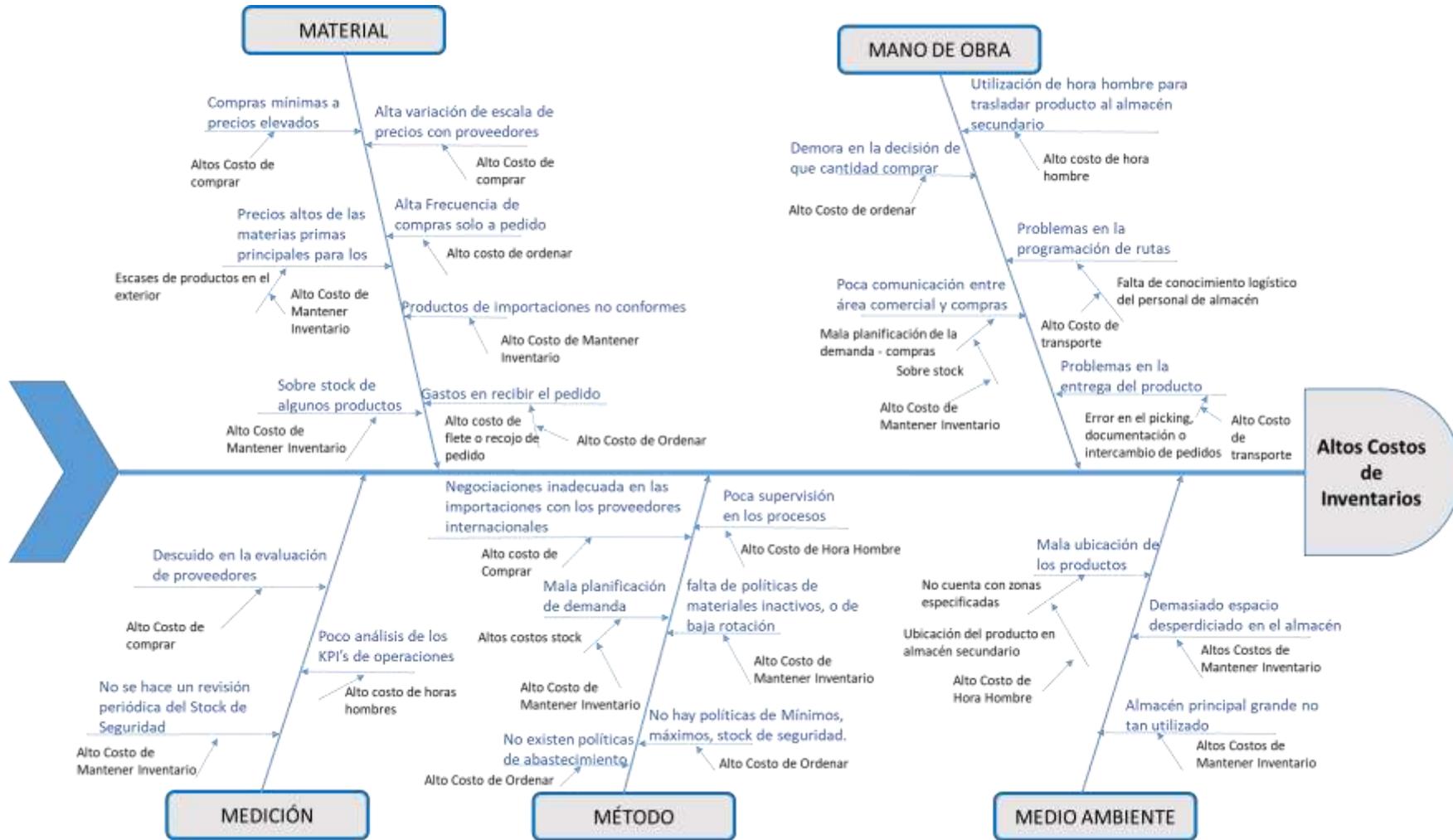


Figura 7. Diagrama de Ishikawa del problema en estudio  
Elaboración Propia

Tabla 1.  
*Causas clasificadas por costo*

Costos	Causas
Alto costo de mano de obra	Utilización de mano de obra para trasladar producto al almacén secundario.
Alto costo de mantener inventario	Poca comunicación entre área comercial y compras
Alto costo de Ordenar	Demora en la decisión de que cantidad comprar
Alto costo de transporte	Problemas en la programación de rutas
Alto costo de transporte	Problemas en la entrega del producto
Alto costo de Comprar	Compras mínimas a precios elevados
Alto costo de Comprar	Alta variación de escala de precios con proveedores internacionales
Alto costo de mantener inventario	Mala distribución del Layout, zonas no identificadas.
Alto costo de mantener inventario	Sobre stock de algunos productos
Alto costo de mantener inventario	Productos de importaciones no conformes
Alto costo de Ordenar	Alta Frecuencia de compras solo a pedido
Alto costo de Ordenar	Gastos en recibir el pedido
Alto costo de Comprar	Descuido en la evaluación de proveedores
Alto costo de mano de obra	Poco análisis de los indicadores de operaciones
Alto costo de mantener inventario	No se hace una revisión periódica del Stock de Seguridad
Alto costo de mano de obra	Mala ubicación de los productos
Alto costo de mantener inventario	Demasiado espacio desperdiciado entre los racks y pasillos.
Alto costo de mantener inventario	Almacén principal grande no tan utilizado.
Alto costo de Comprar	Negociaciones inadecuadas en las importaciones con los proveedores internacionales.
Alto costo de mano de obra	Poca supervisión en los procesos
Alto costo de mantener inventario	Mala planificación de demanda
Alto costo de mantener inventario	Falta de políticas de materiales inactivos, o de baja rotación
Alto costo de Ordenar	No hay políticas de Mínimos, máximos, stock de seguridad
Alto costo de Ordenar	No existen políticas de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Con las causas encontradas, mostradas en el Ishikawa se ha podido identificar los problemas principales que elevan los costos en la empresa. Después se ha clasificado cada problema como alto costo de comprar, mantener inventario, ordenar, transporte y de mano de obra, como se puede visualizar en la Tabla 1.

Después de clasificar los altos costos en la tabla 2, se utiliza la herramienta Diagrama de Pareto para analizar y observar cuales son los principales costos y separarlos por zona o clasificación: “A”, “B” y “C” en la figura 8.

Dónde:

A: Altos costos

B: Costos medios

C: Costos bajos

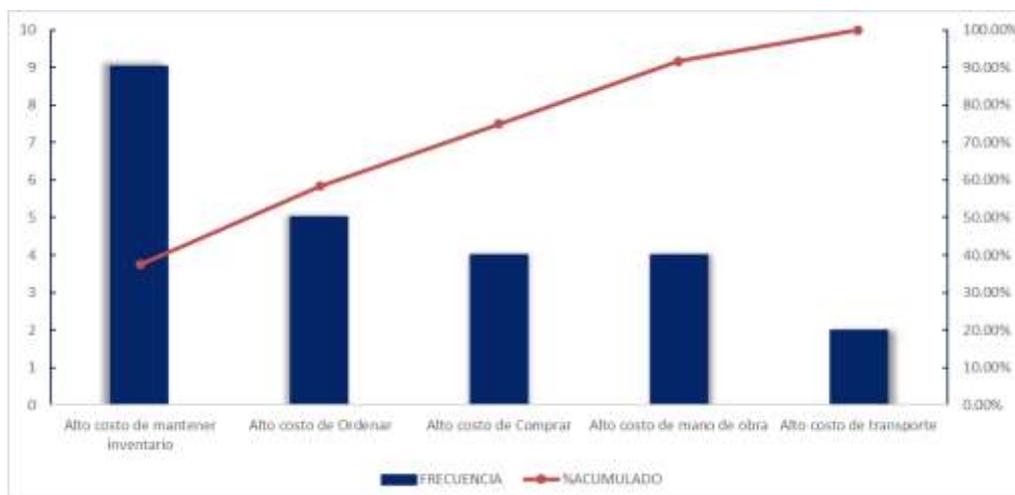
Tabla 2.

*Clasificación de costos- Zona A, B y C*

Costos	Frecuencia	Acumulado	%Acumulado	Zona
Alto costo de mantener inventario	9	9	37.50%	A
Alto costo de Ordenar	5	14	58.33%	A
Alto costo de Comprar	4	18	75.00%	A
Alto costo de mano de obra	4	22	91.67%	B
Alto costo de transporte	2	24	100.00%	C

24

Fuente: Elaboración propia



*Figura 8. Diagrama de Pareto*

Fuente: Elaboración propia

Se puede sustentar que, de acuerdo con el diagrama de Pareto de la figura 8, se observa que los costos más altos se encuentran en la Zona A y B, donde cada costo en esa zona se hará más énfasis para poder minimizarlos.

Analizando la herramienta de Ishikawa también se puede expresar que no existe una buena gestión en el área de operaciones. Las causas mínimas generan altos costos de inventario para la empresa. Podemos notar que dentro de la Zona A y B el que mayor frecuencia tiene es el de mantener inventarios.

Igualmente, la falta de conocimiento, la alta frecuencia de compras por pedido, la mala planificación de la demanda, el tiempo invertido en llevar los productos a otro almacén, la mala distribución del Layout y la inexistencia de no saber la cantidad óptima a comprar para abastecer elevan los costos.

Con este trabajo de investigación se plantea mejorar la gestión del área de logística para atacar esos costos y reducirlos.

Por lo tanto, los problemas quedan formulados de la siguiente manera.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es la reducción en los costos logísticos al aplicar la gestión de inventarios?

### **Problemas específicos**

¿Cuál es la reducción en los costos de mantener inventario al aplicar la gestión de inventarios?

¿Cuál es la reducción en los costos de ordenar al aplicar la gestión de inventarios?

¿Cuál es la reducción en los costos de comprar al aplicar la gestión de inventarios?

¿Cuál es la reducción en los costos de mano de obra en el área de logística al aplicar la gestión de inventarios?

## MARCO REFERENCIAL

### **Antecedentes**

En esta parte se detallará 5 tesis internacionales y 5 tesis nacionales guardando una relación con las variables X e Y, donde:

Variable independiente “X”: Gestión de inventarios

Variable dependiente “Y”: Costos logísticos

### **Antecedentes Internacionales**

Según Fu (2015), en su tesis titulada " Inventory Optimization Based on Purchasing Activities Analysis", que fue realizado en Jamk University of Applied Sciences. Nos muestra el análisis y la mejora del área de compras, el cual tiene como principal objetivo reducir esos costos de ineficiencia aplicando gestión de inventarios en las compras para una toma de decisión más rápida para el equipo humado de adquisición. Por otro lado, hace uso de las herramientas de calidad y JIT para compras, esas aplicaciones reducen desperdicios que también generan costos logísticos. Para evitar el exceso de existencias, según el autor se necesita optimizar la planificación estratégica, ver la previsión de la demanda y los procesos de reposición aplicando cantidad de orden económica o EOQ, Stock de seguridad, política de inventarios y punto de reposición. Concluyendo finalmente que una buena la gestión del inventario mantiene un nivel de inventario adecuado a mínimos costos.

Para Tran (2015), en su trabajo de investigación “Improving Warehousing process with Lean Management” realizada en Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. Tiene como alcance solo al área de almacenamiento que viene a ser una las actividades logísticas. En efecto su objetivo es llevar a cabo un estudio sobre cómo mejorar las operaciones de almacén con ayuda de herramientas lean. Asimismo, para saber cuáles son los principales problemas; realiza una entrevista a los trabajadores y a partir de eso, el autor utiliza la técnica de las 5S desarrollando la gestión de almacén con el fin de planificar el layout, clasificar el almacén y mostrar indicadores de almacenamiento. Para sintetizar, una buena aplicación de las 5S reduce distancia, encuentra rápidamente los productos y se ahorra mano de obra. Indirectamente se está reduciendo un costo de logístico haciendo que el área sea más eficiente.

En la tesis de Mpwanya (2005), titulada “Inventory Management as a determinant for improvement of Customer Service”, realizada en University of Pretoria. El objetivo de este estudio es obtener respuestas y demostrar como la gestión de inventarios puede ser determinante para mejorar el servicio al cliente. Se reconoce ampliamente que una política de gestión de inventario óptima permite a las empresas alcanzar niveles de rentabilidad altos. En términos generales, lo que el autor nos quiere decir con su trabajo de investigación es que las políticas de gestión de inventarios deben apuntar a reducir los costos a través de una mayor rotación de inventarios, pero sin desencadenar una falta de existencias y retrasos significativos, causados por picos de demanda o retrasos en los plazos de entrega. Por último, nos muestra que el 65,54% de los encuestados mencionaron que mediante la gestión de inventario están directamente involucrados en la resolución de problemas de stock y en el aumento de la calidad del producto.

Según Enríquez (2013), en su tesis titulada “Propuesta de una Política de Inventarios y Diseño de bodega para los fármacos e insumos de la farmacia de Novaclínica S.A”. En la Universidad San Francisco de Quito. Se realizó con el fin de mejorar los inventarios de su farmacia que abastece a diferentes áreas de la clínica. Tiene como objetivo principal diseñar un modelo de inventario que asegure la disponibilidad de los productos y un almacén con capacidad de almacenar productos en un tiempo determinado. Lo que nos muestra en el trabajo es la utilización de métodos de pronósticos para la demanda de productos de mayor rotación para reducir niveles de inventarios y reducir esos costos que involucran tiempo y esfuerzo a través de políticas de almacenamiento, cantidad óptima y buen diseño del almacén.

En la tesis de León (2015), titulada “Diseño de un Sistema de Almacenamiento y Control de Inventarios basado en el Sistema ABC aplicado en la empresa Gestión Directa SAS”, en la Universidad de la Costa. Su objetivo es diseñar un sistema de ABC para el almacén y control de inventarios. Lo cual aplica entrevistas para diagnosticar el problema a través del Ishikawa. Implementa un diagrama de Pareto obteniendo que el grupo de prenda de vestir tiene un 88.50% de valorización. Para el almacén diseña un sistema de control, ya que no contaba con uno, re diseñando el almacén, proponiendo equipos que faciliten el picking, usando barras, lectores de codificación, clasificando cada producto obtenidos en el Pareto. Además, para supervisar que lo implementado vaya por un buen camino propuso indicadores como el ERI,

el tiempo de picking y despacho sin errores. Como resultado final mejoro la ubicación y control de los materiales para reducir tiempo de las operaciones y la inexactitud de toma de inventarios.

### **Antecedentes Nacionales**

En la tesis de Fernández (2016), titulada “Análisis y Diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para una empresa de Servicios Logísticos”, realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. La similitud con la presente investigación es en la variable independiente (gestión de inventarios) y en el caso de la variable dependiente (costos), se visualiza la modificación por la implementación. Se identificaron que los varios quiebres de stock por falta de abastecimiento causan la insatisfacción de los clientes. Sin embargo, luego de la propuesta de KPI's y modelo de reposición se reduce de 30 a 5 quiebres de stock; demostrando el correcto análisis y diseño de una gestión de inventarios.

Según Gutiérrez (2011), en su tesis titulada “Análisis y Diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para reducir los Costos Logísticos de la empresa San Roque S.A”, realizada en la Universidad Señor de Sipán”, tiene como principal objetivo reducir los costos logísticos por motivo que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de inventario adecuado para una toma de decisión rápida. Se cuenta como variable independiente la gestión de inventarios y como variable dependiente la reducción de costos, siendo ambas las mismas para la presente investigación. Para ello, logra establecer un lote económico, un nivel necesario de Stock de Seguridad y punto de re orden, concluyendo que la implementación de un sistema de gestión de inventarios reduce los costos a su empresa en un 38.3%.

En la tesis de Calderón (2014), titulada “Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo”, realizada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Nos muestra su variable independiente (gestión de inventarios) y la variable dependiente reducción de costos, cuyo principal objetivo es eliminar desperdicios y disminuir costos utilizando herramientas de mejora continua, la matriz de Kraljic, indicadores logísticos y lote económico. Sus principales costos son de: adquisición, pedir y almacenar. Define la gestión de inventarios y como mejorarlo. Con lo aplicado nos muestra la disminución de un 40% en su costo de pedido y nos da a conocer que una compra no planificada nos lleva a una mayor utilización de mano de obra y sobrecostos.

Según Benites (2017) en su tesis titulada “Mejora del Planeamiento y Control de Compras de insumos y materiales utilizando Modelos Estocásticos de Inventarios”, realizada

en la Universidad Mayor de San Marcos, tiene como objetivo mejorar el planeamiento y control de compras de insumos utilizando modelos estocásticos para demostrar la reducción de costos e incrementar la liquidez y rentabilidad de la empresa. Ya que los principales problemas que tenían era el desabastecimiento y sobre stock de insumos. Como causas indirectas mala comunicación entre proveedores y capacidad de almacenamiento. Gracias a la aplicación de modelos de inventarios llego a reducir sus costos totales a un 34.15% y su valorización de stock a un 38.64%, gracias a la reducción de estos pudo mejorar la liquidez y la rentabilidad.

Chávez y Torre (2016), en su tesis titulada “Análisis, Diagnóstico y Propuesta de Mejora para la Gestión de Almacenes e Inventarios para una empresa de coberturas plásticas”, realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, propone como objetivo utilizar la herramienta ABC para las materias primas, realizar y controlar inventarios, establecer una un espacio óptimo para el almacén y proponer políticas de inventario. Todo eso permite una buena gestión de almacén e inventarios, una buena distribución en el almacén, saber cuánto y cuando comprar, visualizar el real de mercadería. Al determinar una buena política se logra la disponer de stock para evitar roturas. En conclusión, una buena gestión de inventarios nos ayuda a reducir costos y en el trabajo mostrado podemos ver claramente que en su costo total de comprar reduce \$45086.67.

### **Estado del Arte**

Para el desarrollo del estado del arte se ha indagado varios papers de la biblioteca de la Universidad San Ignacio de Loyola en la base de datos de ProQuest, EBSCO host y repositorios con la finalidad de obtener una amplia información. Lo cual se investigó 2 temas principales, la gestión de inventarios y costos logísticos.

El autor Fernández, J. C. (2009) menciona que antiguamente los inventarios comienzan cuando los pueblos deciden almacenar grandes cantidades de alimentos, por motivo de los escasos que había. En el año 80, se comenzó a hablar de flujo de inventario y se empezaba a calcular el índice de rotación. En el año 90, las empresas comenzaban a abastecerse, por que el usuario final compraba con facilidad y los índices de inflación eran bajos. Eso hizo que el problema que actualmente varias empresas cuentan se incrementara por el sobre exceso de inventario. Hoy muchas empresas prefieren controlar sus inventarios, tener una mayor conciencia para no obtener altos costos de mantener inventarios y estudiar más su mercado para contar el stock suficiente para abastecer y satisfacer a sus clientes. Actualmente las

organizaciones se preparan para recibir los productos y pasarlo a la siguiente etapa de la cadena de suministro.

Según el autor Jiménez (2005), los inventarios son recursos inactivos que son utilizados para producir un beneficio y deben mantenerse con el objetivo de satisfacer la demanda. De hecho, varios de los problemas consisten en controlar o gestionar dichos inventarios, es decir, tener en existencia los productos, materiales, equipo, personal, o el dinero de tal manera que entre los costos de mantener un inventario y los costos de no tenerlo alcancen un equilibrio. Una inadecuada gestión puede afectar el estado financiero de las empresas. Tener demasiado inventario es tan problemático, por el motivo que implica costos adicionales como obsolescencia, deterioro, seguro, entre otros; como disponer de poco. Los costos más relevantes en logística son: costo de adquisición, costo por ordenar, costo por almacenar, costo por faltante o escasos.

Muchos investigadores han señalado que las inversiones en inventarios representan una gran proporción en los costos de las empresas. Ellos estiman que puede llegar a representar entre el 20 y 40% del costo de almacenaje. (Tersin, 1988)

Los problemas de inventarios pueden ser abordados a través de varios métodos, como por ejemplo la investigación de operaciones, simulación de eventos y economía, con metodología clásica como el modelo EOQ que permite una minimización de costos por el lote óptimo de pedido, en qué momento pedir, entre otros (Cardona et al. 2001).

Cuando se administra un sistema de inventarios se tiene que reconocer que existe sobre exceso, pérdidas, retrasos del material y demora en la toma de decisión, lo cual nace la necesidad en las empresas de optimizar sus inventarios a través de diferentes modelos, maneras y herramientas como el EOQ, clasificación ABC, distribución y orden en el almacén.

Rodríguez (2015), realizó su investigación “Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos”, nos comenta que el modelo EOQ fue desarrollado en el año 1923 por Ford Whitman Harris, y más adelante, R. H. Wilson lo hizo popular en el año 1934. El modelo EOQ pueden ser considerados como fácil de aplicar ya que este determine la cantidad óptima que se debe ordenar y reduce el costo de mantener inventarios sin dejar de lado la satisfacción de la demanda. Este modelo también es indispensable porque es la base para implementar sistemas más complejos.

Samaniego (2019), actualmente un estudio de gestión de inventarios ayuda a visualizar y analizar el comportamiento de la empresa para generar modelos que se basen en dinámicas de sistemas, nuevos modelos que permita un sistema real relacionados a variables para disminuir inventarios existentes con consecuencia para disminuir costos y aumentar la productividad.

Se deben tener en cuenta que una buena gestión de inventarios maximiza rapidez de las operaciones y minimiza costos operacionales.

Una buena distribución de almacén brinda un espacio adecuado para almacenar y poner en orden los bienes de la empresa, a través de una gestión que ayude a la coordinación de las actividades y contar con el personal necesario. El objetivo principal de las compañías que aplican una gestión de inventarios es porque desean optimizar costos, maximizar espacios, reducir recorridos y utilizar de manera eficiente la mano de obra. Al aplicar este sistema se tiene que tener en cuenta que los productos deben ser clasificados dependiendo de su valorización o rotación de inventarios por medio de un análisis ABC; las decisiones de reponer el inventario se dan porque están por debajo de su punto reposición lo cual se genera una orden con la cantidad optima previamente fijada con el fin de minimizar los costos totales del inventario (Gómez & Guzmán, 2016).

## **Marco Teórico**

### **¿Qué es gestión?**

Según Villamayor y Lamas (1998), gestionar implica procesos y resultados. Es un acto integral como un proceso de trabajo y organización donde se coordina varios esfuerzos y perspectivas. No solo es administrar si no también hacer uso correcto del manejo de los recursos, para alcanzar esos objetivos planteados por la organización y también para una buena toma de decisión.

### **¿Qué es inventarios?**

Según Zapata (2014) define inventarios como un activo disponible en almacén. Aquella cantidad de productos que se encuentran acumuladas en un espacio determinado.

Para Muller (2005) muchas empresas tienen inventarios, esos inventarios están constituidos por materias primas, productos en proceso, productos terminados y/o suministros

que se utilizan en sus operaciones. Los inventarios llevan consigo costos como, el espacio a usar, dinero, Mano de obra para el picking, recibir, despachar, productos no conformes, productos a vencer, etc. Para Muller mantener inventarios permite lo siguiente:

Controlar cuantas piezas, materias primas, suministros se necesitan en un momento.

Tener una reserva de stock por fluctuaciones de la demanda en el mercado para atender la necesidad del cliente.

Saber cuáles son los productos próximos a vencer.

Muy aparte Muller considera otras categorías de inventario desde un punto de vista funcional, los cuales son: artículos para reparación, artículos de consumo, inventario de seguridad, inventario en tránsito e inventario de anticipación.

### **¿Qué es gestión de inventarios?**

La gestión de inventarios es determinante para el manejo estratégico de varias organizaciones. Una buena gestión de inventarios nos ayuda a determinar la planificación ajustada a la demanda, saber cuánto y cuando pedir, saber dónde ubicarlo, evitar las demoras buscando. Nos ayuda a saber a qué cantidad debemos reponerlo y también cual es el stock de seguridad que debería tener. Nos permite tener control del producto, evitar el vencimiento, robos, deterioro, etc.

Dolores Molina nos explica que la gestión de inventarios “Es un modernísimo concepto sobre el que se ha investigado mucho en las últimas décadas. Se deriva de la importancia que tienen las existencias, y por lo tanto la necesidad de administrarlas y controlarlas. Su objetivo consiste fundamentalmente en mantener un nivel de inventario que combine un mínimo costo y un máximo servicio a los Clientes” (2015, p. 33).

La gestión de inventario incluye organizar, planificar y controlar el conjunto de stocks pertenecientes a una empresa. Organizar es fijar factores y políticas para determinar las cantidades convenientes de cada ítem. En planificar, se establecen estrategias de previsión ante un posible quiebre y se determinan cuándo y cuánto hacer la reposición respectiva. Para finalizar se tiene que controlar los movimientos de entradas y salidas, el valor del inventario y las tareas a realizar.

Clemencia (2015) El objetivo prioritario de una gestión de inventarios es ser reguladores en el abastecimiento o consumos de las salidas. Se evidencia a través de:

La reducción del costo del abastecimiento de la producción.

La disminución de riesgo sobre la planificación de los productos.

Evitar roturas de stock

La facilitación de la distribución del almacén y transporte

Las ventajas son:

Disponer de la información para la toma de decisiones.

Conocer el comportamiento a lo largo del tiempo para predecir futuros quiebres de stock.

Reducción de costos logísticos.

Evitar que los productos se conviertan en obsoletos o se encuentren próximos a vencer.

Mantener Stock de Seguridad y reponer en la cantidad necesaria.

Acercarnos a la perfección de los conteos de inventarios, etc.

Según Vulcano (2015), para aplicar gestión de inventarios existe dos modelos, uno es modelo de cantidad de orden fijo y otro modelo de periodo de tiempo fijo.

#### Modelo de Período Fijo (P)

Impulsados por el tiempo, porque el inventario se cuenta en determinados momentos, separados por un periodo de tiempo pre fijado. Este modelo es usado para para hacer pedido de productos, sin importar si ha alcanzado el punto de reaprovisionamiento. Tiene como desventaja generar una tenencia de inventarios más altos que los modelos de cantidad fija por motivo que los conteos se realizan en un momento de tiempo específico de la revisión de inventarios, puede pasar que un ítem llegue a cero inmediatamente después de la colocación del pedido y se quiebre stock; por tal para este modelo se requiere tener una reserva de seguridad de mayor nivel. Una de sus principales ventajas es que no es necesario un monitorio continuo, por lo tanto, su mantenimiento de revisión es bajo. Ver figura 9.

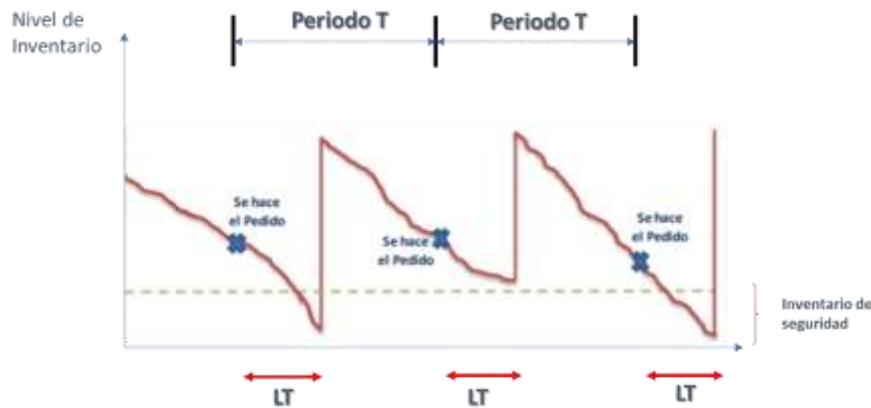


Figura 9 Modelo de periodo fijo

Fuente: Elaboración propia

Modelo de Cantidad Fija(Q),

Este modelo tiene como base principal en que las cantidades de pedido son fijas cuando se alcance el punto de reaprovisionamiento sin importar el tiempo que este ocurra. Para este modelo es necesario un monitoreo continuo porque facilita una respuesta rápida ante posible falta de stock. Su funcionalidad principal está orientada a tratar de fijar un punto específico en que debe hacerse una nueva orden y el tamaño que debe tener esa orden.

Los modelos de cantidad fija son:

EOQ o lote económico de pedido básico.

Para Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) una buena táctica para equilibrar y tener un nivel de inventarios bueno, es calculando el lote económico o EOQ (por sus siglas en inglés economic order quantity). Quiere decir que este EOQ nos ayuda a minimizar costos totales anuales a través de un tamaño óptimo de lote. El EOQ, a menudo es una aproximación razonable del tamaño de lote adecuado, aun cuando uno o varias de las suposiciones no sean aplicables. Los autores nos recomiendan lo siguiente:

Usemos este modelo si seguimos una estrategia para mantener productos almacenados.

Si tenemos una demanda relativamente estable usemos lote económico.

Para evitar faltantes.

El pedido llega completo, no hay entrega de parciales.

Tiempo de entrega de los pedidos es conocido.

También hay que usarlo si tenemos conocimiento del costo de mantener inventarios u ordenar.

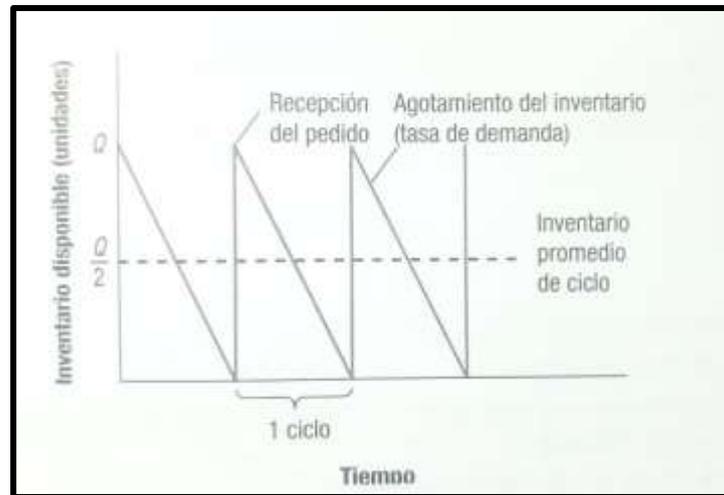


Figura 10. Cantidad económica de pedido

Fuente: Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008)

Su fórmula es:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

EOQ= Cantidad Económica de pedido

D= Demanda anual

S= Costo por hacer un pedido

H= Costo de mantener una unidad en inventario durante un año

Modelo EOQ con faltantes planeados.

Este modelo tiene de característica importante que los clientes están dispuestos a aceptar un retraso en la recepción de sus pedidos en caso sea necesario. Las ordenes pendientes se satisfacen de inmediato cuando llegan la cantidad ordenada para reabastecer el inventario.

## Modelo EOQ con descuentos por cantidad.

Este modelo supone que el costo unitario de un ítem depende de la cantidad de unidades que integren el lote.

### **Almacén.**

Si la demanda de los productos se suministrara instantáneamente, entonces teóricamente contar con almacén no sería necesario, porque no se tendría ningún inventario en stock.

Según Ballou (2004), las empresas usan almacenes para mejorar la coordinación entre la demanda y la oferta, disminuir costos de transportación y satisfacer los requerimientos de los clientes. Por ende, contar con un almacén se convierte en una conveniencia económica más que en una necesidad.

En el almacén se cuenta con 3 actividades claves: carga y descarga, traslado hacia y desde el almacenamiento y surtido del pedido.

Ventajas de contar con un almacén:

- Mayor control en las operaciones de almacenamiento.

- Contribuye en la red de distribución.

- Reduce al máximo efectuar varias manipulaciones.

- El espacio puede modificarse para otros usos en un tiempo futuro.

- Reduce los costos de producción-transportación.

Sus características principales son:

- Permite recepcionar materiales, hay un mayor control.

- Contar con un registro de entradas y salidas del almacén.

- Se aprovecha al máximo cada espacio.

- Se puede distribuir y/o redistribuir los espacios en función a la necesidad de la empresa.

Tipos de almacén:

- Almacén de materias primas.

- Almacén de productos terminados.

- Almacén de productos intermedios.

- Almacén de repuestos.

- Almacén de suministros, etc.

### **Costos.**

Para Altahona (2009) los costos representan un sacrificio que se incurre dentro de la compañía para compra – venta, transformación de un producto o producción. Los costos tienen la capacidad de generar un beneficio en el futuro porque al momento que se vende un producto o servicio se recupera la inversión realizada.

### **Costos Logísticos.**

Los costos logísticos nos permiten cuantificar en unidades monetarias el uso de los recursos empleados en una actividad o un proceso logístico. El rendimiento financiero de la Cadena de Suministro mejora cuando se mide el costo logístico total, esto nos permite tomar decisiones con una visión amplia. Una correcta medición de los costos logísticos brinda información para obtener una buena implementación de estrategias sobre el flujo de materiales e informaciones asociadas. (Bhagwat & Sharma, 2007).

La creciente necesidad de las empresas por reducir los costos logísticos en sus operaciones diarias y aumentar los beneficios para los accionistas ha generado que vean a las actividades logísticas como un foco para alcanzar estos objetivos (Chopra & Meindl, 2008).

### **Costo de Comprar.**

Es en si lo que se desembolsa al proveedor, es decir el importe de la orden de compra.

Taha sostiene que el costo de comprar es el precio por unidad de inventario. En varias ocasiones, el artículo se ofrece con un descuento si el tamaño del pedido aumenta una cantidad determinada, lo cual es un factor al momento de tomar la decisión de cuánto pedir. (Taha, 2012, p. 457).

Su fórmula es:

$$\text{Costo de Comprar} = D * Cu$$

Dónde:

D= Demanda anual

Cu= Costo unitario del producto

### **Costo de Ordenar.**

Cuando se hace un nuevo pedido de un producto o se genera una orden de compra, se incurre a un costo. Es un costo por hacer un pedido para el proveedor o en caso de fabricación costo de generar una orden de producción. Este costo incurre en costo de preparar una orden, correspondencia, recibir, descargar, chequear, aprobar, uso de equipo, etc. También incurre en costo de hacer seguimiento y recibir el producto en el almacén (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008).

Su fórmula es:

$$\text{Costo de Ordenar} = \frac{D}{Q} * S$$

Dónde:

D= Demanda anual, en unidades por año

Q= Tamaño de lote, en unidades

S= Costo por hacer un pedido o preparar un lote

### **Costo de mantener inventarios.**

“También conocido como costo por existencia, y hace referencia a todos los gastos asociados a mantener los stocks en la bodega de la organización” (Zapata, 2014, p.32).

“El costo anual de mantener una unidad en inventario fluctúa normalmente entre 15 y 35% de su valor” (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008, p.463).

Los costos de mantener inventario se refieren a conservar inventarios durante un periodo de tiempo. Este costo está relacionado con los costos de almacenamiento, los cuales ellos son: los deterioros, guardar esas existencias, pérdidas, robos, daños, desmedros, mermas y/o la obsolescencia a los que los artículos están expuestos mientras están almacenados, costo de espacio, costo de mano de obra, costo de energía, infraestructura, etc. (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008).

El autor Jorge H. Chávez (2015) nos menciona que el costo de mantener inventario se compone por:

Costo de capital, mantener inventario requiere dinero y los inventarios es parte esencial del capital de trabajo, lo cual puede ser financiado bancos, dueños o accionistas.

Costo de servicios, en ello se contemplan los costos de seguros para las unidades en stock.

Costo de riesgo, se refiere a la reubicación entre depósitos o sucursales. Se da cuando está mal localizado y se necesita en otro almacén.

Costo de almacenamiento, es todo lo relacionado a los costos variables asociados al almacenamiento.

Su fórmula es:

$$\text{Costo de Mantener Inventario} = \frac{Q}{2} * H$$

Donde:

Q= Tamaño de lote

H= Costo de mantener una unidad en inventario durante un año

### **Costo de mano de obra.**

La mano de obra es todo aquella que puede estar directa o indirectamente relacionado con la operación de algún producto.

Según en la ponencia del MBA Vargas Sojo (2019), si se diseñan métodos eficientes el costo de mano de obra pueden reducirse de varias maneras como organizar su función, transferir sus manos de obra a otras áreas en caso sea un personal eficiente y/o simplemente recortar personal en caso muy extremo sea necesario. Casi siempre la mano de obra es la más afectada.

### **Stock de seguridad.**

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) el stock de seguridad es un excedente de inventarios o una reserva que la empresa opta por mantener para protegerse de la demanda variante, retraso de productos pedidos y cambios de abastecimiento.

“Cuando se usa una distribución de probabilidad normal, se multiplican las desviaciones estándar deseadas para implementar el nivel de servicio de ciclo, z, por la

desviación estándar de la demanda en el curso del intervalo de protección,  $\sigma P + L$ . El valor de  $z$  es el mismo que en el caso de un sistema  $Q$  con el mismo nivel de servicio de ciclo” (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008, p.485).

$$SS = Z * \sigma * \sqrt{PE}$$

Donde:

SS= Stock de Seguridad

Z= Nivel de servicio

$\sigma$ = Desviación estándar de la Demanda

PE= Lead Time

Este stock de seguridad garantiza que las actividades no puedan interrumpirse por un quiebre de stock o por no atender el pedido de un cliente.

### **Punto de Reposición.**

Cuando un inventario llega a su cantidad mínima determinado, llamado punto de Reposición o Re orden, se pide una cantidad fija. Es aquello que nos dará un aviso para poder hacer la reposición (Krajewski, Ritzman & Malhotra, 2008).

Punto de reorden = Inventario de seguridad +Demanda promedio durante el intervalo de protección

$$PR = SS + (d * Ddm)$$

Donde:

PR= Punto de Reorden o Reposición

SS= Stock de Seguridad

d= Plazo de entrega del proveedor (lead time)

Ddm= Demanda promedio

### **Herramientas de Ingeniería utilizados en la investigación.**

### ***Layout o Distribución.***

Platas y Cervantes (2014), es una técnica de ingeniería industrial que ayuda al replanteamiento del espacio ya existente, es un nuevo plan propuesto de distribución de planta. Que estudia el movimiento de materiales, operarios, una colocación ordenada, el espacio requerido, almacenamiento; también estudia el espacio necesario para la mano de obra.

Según los autores, la distribución de planta asegura la eficiencia y seguridad como resultado de un adecuado uso de espacio, mano de obra, equipos y/o maquinarias.

Esta distribución nos ayuda a reducir el trabajo innecesario tanto del personal administrativo como operativo, ayuda a una supervisión y control efectiva y rápida, evita cruce de procesos y retrasos, se tiene un espacio prudente para cada operación.

Busca que los operarios también sincronicen sus actividades, disminuyan los traslados largos y manejos frecuentes, descongestionar los pasillos en hora donde hay más operaciones, asegura que los equipos que el personal maneja estén seguros y en buenas condiciones.

Los principios básicos de una distribución son: integración de todas las actividades que afecte a la distribución, flexibilidad para la reacomodación, una división uniforme en las áreas, una distancia practica para evitar traslados innecesarios con eso se refiere al principio de cercanía, orden y limpieza para las áreas del trabajo, comodidad y seguridad para todos los empleados.

La necesidad de una nueva distribución se debe a la deficiencia que existe en los almacenes; como la congestión de materiales, problemas de control administrativos, excesivos tiempos de movimientos manuales, demoras en los despachos o recepción de materiales, material en el piso, malas condiciones de iluminación, ventilación, limpieza y ruido, varios accidentes, entre otros.

Según Salazar (2019), cuando se realiza una distribución o layout, se tiene que tener en consideración lo siguiente:

Estrategias de entradas y salidas.

Emplear un tipo de almacenamiento efectivo.

Distribución para el flujo de materiales.

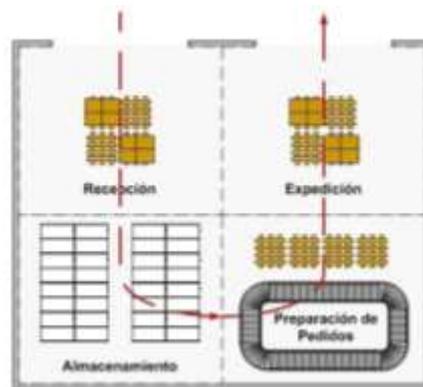
Método de transporte dentro del almacén y estanterías.

Clasificación y rotación de inventarios.

Las distribuciones más comunes son: Zona de recepción, almacenamiento, preparación de pedidos, despacho y auxiliares.

El autor Salazar (2019), considera distribución en U, T o línea recta para una adecuada distribución de flujo de artículos en el almacén.

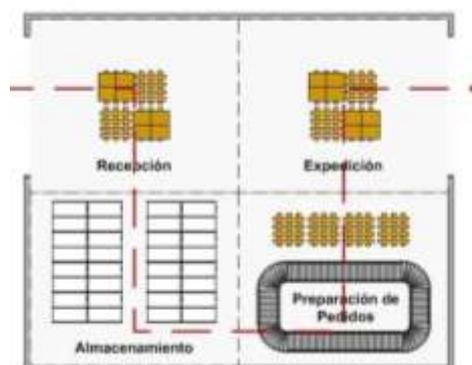
Ventajas de una distribución en U, facilita la ampliación del interior del almacén, hay una mayor flexibilidad en las zonas recepción y despacho, se cuenta con pasillos polivalentes porque permite el paso a equipos como transpalet, mantacarga, y de personas. El modelo se muestra en la figura 11.



*Figura 11.* Distribución en U

Fuente: Salazar (2019)

Distribución en T, es muy similar a la de U, con la diferencia que este es adecuado cuando la nave está situada entre los viales, ya que utilizan muelles independientes. La entrada es por una parte y la salida por otra. El modelo se muestra en la siguiente figura 12.



*Figura 12.* Distribución en T

Fuente: Salazar (2019)

Distribución en línea recta, este modelo tiene una limitada flexibilidad, pero ayuda en especializar la entrada y salida, ya que por ejemplo se puede usar la entrada para camiones de capacidad grande y la salida para transportes ligeros. Es utilizado cuando se cuenta con un almacén como el de la figura 13.

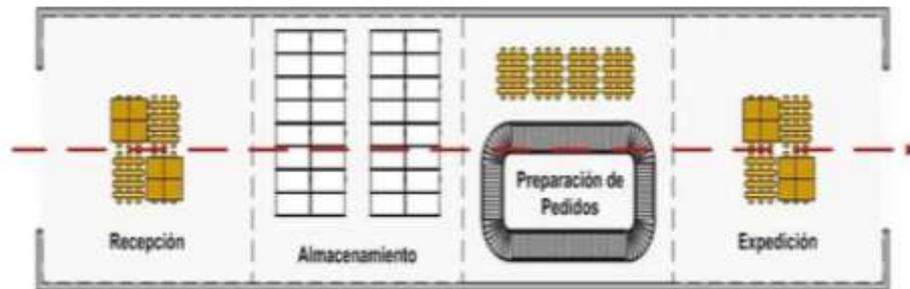


Figura 13. Distribución en línea recta

Fuente: Salazar (2019)

### ***Diagrama causa-efecto.***

Diagrama de espina de pescado o también llamado diagrama de Ishikawa

“Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, la cual consta de una cadena de causas y efectos y el método para expresar esto en forma sencilla y fácil es un diagrama de causa-efecto” (Hitoshi Kume, 2002, p.27).

Hitoshi Kume (2002) nos informa que Kaoru Ishikawa, lo utilizó por primera vez mientras discutían un problema de calidad. Este diagrama lo usó en empresas japonesas y se mostró lo muy útil que puede ser. Este diagrama actualmente se usa en otros campos, ya no solo se usa para observar las características de calidad de los productos.

Así Kume brinda sugerencias para elaborar y para hacer uso del diagrama.

Para identificar los factores relevantes se debe hacer partícipe a varias personas, así se podrá hacer las consultas respectivas o discutir ese factor.

Cuando se complete el diagrama es necesario utilizar datos, para hacerlo medible. Asignar la importancia de cada factor con objetividad.

Finalmente, sugiere que usar esta herramienta ayudará a identificar el problema principal, así como descubrir las partes que deben agregarse. Mejorar el diagrama permitirá solucionar problemas y al mismo tiempo ayudará a incrementar la experiencia técnica y mejorar nuestra habilidad.

### ***Método ABC.***

Gajardo (2008) nos indica que este método es muy útil para la toma de decisiones. Es una herramienta sencilla y eficaz para el ejecutivo logístico.

“Para cada grupo de artículos un número pequeño de los mismo, representa la mayor parte del valor total” (Gajardo, 2008, p.191).

Quiere decir un ejemplo que: el 80% de los materiales en stock almacenados, representa un 20% del valor total del inventario.

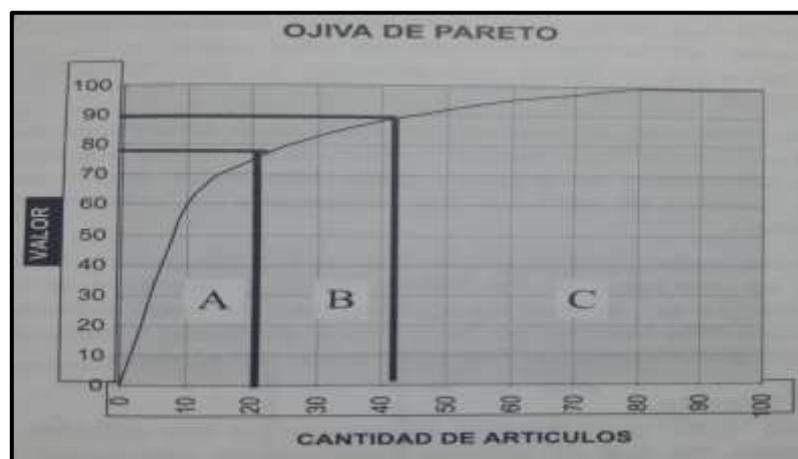
Este método consiste en clasificar en A, B y C. Ver figura 14.

Donde:

Grupo A: es compuesto por una cantidad mínima de artículos pero que representa el 80% del valor total de las existencias.

Grupo B: conjunto formado por un número mayor que la categoría A. Representa el 15% del valor total de las existencias.

Grupo C: grande número de artículos de los que se venden pocas unidades, que representa el 5% del valor total de las existencias.



*Figura 14.* Ojiva de Pareto

Fuente: Gajardo (2008)

### ***Diagrama de Pareto.***

Hitoshi Kume (2002): “La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de defectos, y estos defectos pueden atribuirse a un número muy pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, podremos eliminar casi todas las pérdidas, concentrándonos en esas causas particulares y dejando de lado por el momento otros muchos defectos triviales. El uso del diagrama de Pareto permite solucionar este tipo de problema con eficacia” (p.19).

Kume Hitoshi (2002) nos da 2 sugerencias uno para la elaboración y otro para usar el diagrama.

**Para elaborar un diagrama de Pareto** nos sugiere probar muchas clasificaciones, así podemos captar la esencia de un problema observándolo de varios ángulos.

Si en la clasificación esta “otro” y representa un porcentaje alto, no es recomendable usar esta herramienta, porque eso quiere decir que no se ha hecho una investigación adecuada.

Cuando se **usa el diagrama de Pareto** nos sugiere no dejar de usar el diagrama de Pareto de causas, porque ello nos ayuda a relacionar los resultados no deseados y se utiliza para averiguar cuál es el problema principal. Por lo tanto, es muy importante hacer un diagrama de Pareto de causas si es que se va hacer mejoras.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos General**

Determinar cuál es la reducción en los costos logísticos al aplicar la gestión de inventarios.

### **Objetivos Específicos**

Determinar cuál es la reducción en los costos de mantener inventario al aplicar la gestión de inventarios.

Determinar cuál es la reducción en los costos de ordenar al aplicar la gestión de inventarios.

Determinar cuál es la reducción en los costos de comprar al aplicar la gestión de inventarios.

Determinar cuál es la reducción en los costos de mano de obra en el área de logística al aplicar la gestión de inventarios.

## JUSTIFICACIÓN

### **Justificación Teórica**

En la presente investigación se busca aplicar los principales conceptos de la gestión de inventarios, apoyándose de los antecedentes encontrados de diversos autores. También, se utilizan los principales conceptos de costos logísticos, que son los que se verán afectados por la implementación. Ambos conceptos se alinean con el objetivo de establecer el impacto en los costos logísticos a través de la aplicación de la gestión de inventarios.

### **Justificación Práctica**

La justificación práctica se sustenta con la implementación de la gestión de inventarios, que se realizará post el diagnóstico elaborado, que ha sido sustentado con herramientas de calidad tales como Pareto, diagrama de espina de pescado, identificado algunos problemas como el tiempo en llevar productos a otro almacén, mala administración, distribución del almacenamiento generando desordenes, los costos altos de compras mínimas, la falta de política de inventarios, los recurrente quiebres de stock por una mala planificación de la demanda y de no saber cuánto pedir.

La implementación de la gestión de inventarios abarcará un modelo innovador que combine los temas de estandarización de procesos, haciendo uso del modelo EOQ para reducir costo de almacén, ordenar y nos permita saber qué cantidad optima solicitar; y distribución del layout para lograr optimizar los espacios del almacén principal. Logrando así la reducción de los costos mencionados.

### **Justificación Social**

La empresa en estudio pertenece al rubro agropecuario y siendo una PYME, carece de capacitación a sus trabajadores por parte de la empresa, es por eso que, dentro de la justificación social, se propone la capacitación a los principales responsables de la implementación de la gestión de inventarios.

Por consiguiente, si se reducen esos costos logísticos, aumentara la utilidad y se llegara a cumplir los objetivos planteados de la organización.

También la parte interesada como los clientes se ven beneficiados, por motivo de la reducción de los costos anteriormente mencionados. Ya que, si esos costos se reducen afecta de manera favorable al precio de venta de cada producto.

## HIPÓTESIS

Tabla 3.  
*Cuadro de Hipótesis*

Tipo de Hipótesis	Hipótesis	Hipótesis Nula
Hipótesis General	H: La aplicación de gestión de inventarios, reduce los costos logísticos.	Ho: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce los costos logísticos.
Hipótesis Específica	<p>H1: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mantener inventario.</p> <p>H2: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de ordenar.</p> <p>H3: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de comprar.</p> <p>H4: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mano de obra en el área de logística.</p>	<p>H1o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mantener inventario.</p> <p>H2o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de ordenar.</p> <p>H3o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de comprar.</p> <p>H4o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mano de obra en el área de logística.</p>

Fuente: Elaboración propia

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 4.  
*Matriz de Consistencia*

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la reducción en los costos logísticos al aplicar la gestión de inventarios?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>¿Cuál es la reducción en los costos de mantener inventario al aplicar la gestión de inventarios?</p> <p>¿Cuál es la reducción en los costos de comprar al aplicar la gestión de inventarios?</p> <p>¿Cuál es la reducción en los costos de ordenar al aplicar la gestión de inventarios?</p> <p>¿Cuál es la reducción en los costos de mano de obra en el área de operaciones al aplicar la gestión de inventarios?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar la reducción en los costos logísticos al aplicar la gestión de inventarios.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Determinar cuál es la reducción en los costos de mantener inventario al aplicar la gestión de inventarios.</p> <p>Determinar cuál es la reducción en los costos de comprar al aplicar la gestión de inventarios.</p> <p>Determinar cuál es la reducción en los costos de ordenar al aplicar la gestión de inventarios.</p> <p>Determinar cuál es la reducción en los costos de mano de obra en el área de operaciones al aplicar la gestión de inventarios.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>H: La aplicación de la gestión de inventarios, reduce los costos logísticos.</p> <p>Ho: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce los costos logísticos.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>H1: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mantener inventario.</p> <p>H1o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mantener inventario.</p> <p>H2: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de ordenar.</p> <p>H2o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de ordenar.</p> <p>H3: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de comprar.</p> <p>H3o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de comprar.</p> <p>H4: La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mano de obra en el área de logística.</p> <p>H4o: La aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mano de obra en el área de logística.</p>	<p><b>Variable Independiente: Gestión de inventarios</b></p> <p>- Aplicación de gestión de inventarios</p> <p>- Distribución Layout</p> <p>- Modelo EOQ</p> <p><b>Variable Dependiente: Costos logísticos</b></p> <p>Costo de Mantener inventarios</p> <p>Costo de ordenar</p> <p>Costo de comprar</p> <p>Costo de mano de obra en el área de operaciones.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>El tipo de investigación que se adapta al trabajo es no experimental.</p> <p><b>Método de investigación</b></p> <p>Método de investigación es cuantitativo.</p> <p><b>Marco Teórico</b></p> <p>Gestión de Inventarios</p> <p>Costos Logísticos</p> <p>Costo de compras</p> <p>Costo de mantener inventarios</p> <p>Costo de pedir</p> <p>Costo de mano de obra</p> <p>Método EOQ</p> <p>Punto de reposición</p> <p>Stock de seguridad</p> <p>Layout</p> <p>Diagrama de pareto</p> <p>Análisis ABC</p>

Fuente: Elaboración propia

## ALCANCES

El alcance del presente trabajo de investigación está delimitado geográficamente a la ciudad de lima y algunas ciudades del país como Trujillo, Arequipa, Iquitos, Huaraz, Ica.

La investigación brindará las herramientas necesarias para la reducción de costos logísticos en la empresa en estudio.

Se va a realizar el diagnóstico mediante las herramientas de calidad antes expuestas, realizando un levantamiento de información mediante reportes, para su posterior análisis.

Se propone una implementación de la gestión de inventarios, cuyo éxito está fundamentado tanto en antecedentes internacionales como nacionales.

Este trabajo brindará las herramientas más factibles para realizar una mejor gestión de inventarios en la organización y controlar sus costos.

Dicho trabajo de investigación se sitúa más en el área logística.

## LIMITACIONES

La información es exclusiva solo para una parte de los colaboradores y no permite su efectiva difusión, pues no se cuenta con procesos estandarizados e incluso muchos no están creados o definidos.

La empresa no cuenta con un sistema de planificación de recursos o ERP integrado para toda la organización, si bien, existen algunos módulos, no se encuentran implementados en todas las áreas, lo cual dificulta, la recopilación y el análisis de información, volcándolo solo a base de datos en Excel.

Existen contratos establecidos con representadas de la empresa que limita la aplicación de algunos de los hallazgos con el modelo EOQ. Ya que se tiene que respetar las cantidades pactadas por contrato.

## MARCO METODOLÓGICO

### **Metodología**

La metodología que se emplea en el presente trabajo de investigación es de tipo no experimental cuantitativa, porque no se varía de manera intencional las variables independientes para ver el efecto en la variable dependiente.

### **Paradigma**

El paradigma es positivista porque se validarán con datos confiables, los cuales serán regidos por un proceso metodológico.

### **Enfoque**

El enfoque de la investigación es cuantitativo debido a que se recolectaran datos con el objetivo principal de resolver el problema a través de conocimiento adquiridos mediante la muestra especificada; es bivariada porque serán dos variables por estudiar, y correlacional, porque explica la relación entre las variables y las cuantifican.

También porque se tienen datos que serán recopilados y analizados.

### **Método**

Método no experimental, debido a que no se manipula las variables. Asimismo, es transversal porque se recolectan datos en un determinado tiempo.

El tipo de investigación es aplicada, porque se aplicará la Gestión de Inventarios en la empresa, y esto tiene como objetivo la reducción de los costos logísticos.

## VARIABLES

### **Variable Independiente: Gestión de Inventarios**

Para Molina “La gestión de inventario es una herramienta útil para mejorar la rentabilidad, la importancia que tienen los materiales, y la necesidad de administrarlas y controlarlas. El objetivo consiste en mantener un adecuado nivel de inventario que combine un máximo servicio para los usuarios y un mínimo costo. Los motivos básicos para crear Inventarios son para permitir la producción y compra bajo condiciones ventajosas, protegerse contra incertidumbres y cubrir cambios anticipados en la demanda, mantener abastecido a la producción y almacenamiento.” (2015, p 33).

Para Zapata (2014), la gestión de inventarios es asegurar los niveles de producto requeridos para el buen funcionamiento de la empresa y la distribución al consumidor final. El inventario se define como el volumen del material disponible en un almacén de materia prima, producto terminado o producto en proceso. Los inventarios hacen la función de un comodín de manera que, ante un cambio de la demanda o error en el proceso de abastecimiento de la empresa, esta no se vea afectada y pueda continuar funcionando adecuadamente.

### **Variable Dependiente: Costos Logísticos**

Para Ballou (2004), los costos logísticos son los costos que obtiene una empresa por el abastecimiento y la distribución del bien. Representan una pequeña proporción de los costos totales de la organización y si hay una buena gestión de inventarios se obtienen reducciones de costos logísticos.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población**

La población se determinó dentro de la investigación en base a información brindada por la empresa. Son productos de materias primas y productos terminados tanto locales como importaciones dentro del año 2019.

Como población tendremos a 74 productos con valorización de stock promedio mensual del año 2019. Ver Anexo 10.

### **Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizará la aplicación de clasificación de ABC en función a la valorización de stock promedio mensual del año 2019, para poder establecer un control adecuado de estos productos. Ver figura 15 y 16.

Tomaremos como muestra los productos de clase A y B, siendo ellos 37, para así reducir costos logísticos.

PRODUCTO	TOTAL %	TOTALACUMU LADO %	CLASE
ALFATROL	9.40%	9.40%	A
LACTIC DRY	7.78%	17.19%	A
HISTOVIT	6.64%	23.82%	A
ULTRA AD3E	5.62%	29.44%	A
HYDROCAP-R 5 L	5.28%	34.72%	A
ALFATROL LIQUIDO	5.25%	39.97%	A
BET AMUNE	4.75%	44.72%	A
PURIMOX	4.63%	49.35%	A
TILVALOSINA TARTRATO	4.41%	53.76%	A
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	3.20%	56.96%	A
VULKAN	3.00%	59.96%	A
BUTYTEC PLUS	2.93%	62.89%	A
BIO YEAST	2.93%	65.82%	A
CLORTETRACICLINA 20	2.79%	68.61%	A
MAXTIA 10	2.73%	71.35%	A
GENTAMICINA SULFATO	2.36%	73.71%	A
HYDROCAP - R 1 L	2.03%	75.74%	A
TILOSINA FOSFATO	2.02%	77.76%	A
CIPROFLOXACINA HCL	1.71%	79.46%	A
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	1.63%	81.09%	B
TILVALOVIC 5	1.61%	82.70%	B
DAIT	1.18%	83.88%	B
SUMAVIC B	1.18%	85.06%	B
OSY WITH VIT. E	1.12%	86.18%	B
FLORFENICOL	0.99%	87.17%	B
COLISTINA SULFATO	0.97%	88.14%	B
TRIPURICIDE	0.90%	89.04%	B
EXAKT	0.67%	89.71%	B
ESTREPTOMICINA SULFATO	0.66%	90.37%	B
TYLOSFOVIC	0.57%	90.94%	B
PIDOVIT	0.57%	91.51%	B
FLORFEVIC 8	0.54%	92.05%	B
ENROFLOXACINA HCL	0.54%	92.59%	B
TILOSINA TARTRATO	0.54%	93.13%	B
NORFLOXACINA NICOTINATO	0.51%	93.63%	B
TIAMUVIC 10	0.50%	94.13%	B
TICLORVIC	0.45%	94.59%	B
CIROMAZINA	0.44%	95.02%	C
TIAMULINA FUMARATO POLVO	0.44%	95.46%	C
SILIMARINA	0.42%	95.88%	C
OXITETRACICLINA HCL	0.42%	96.29%	C
NORAX S PLUS	0.37%	96.66%	C
FOSFOMICINA SODICA	0.35%	97.01%	C
COLVIC 10	0.32%	97.33%	C

*Figura 15. Clasificación ABC*

Fuente: La empresa

COLVIC 10	0.32%	97.33%	C
NEOMICINA SULFATO	0.32%	97.65%	C
DOXIVIC 50	0.29%	97.94%	C
DOXICICLINA HICLATO	0.26%	98.20%	C
SULFACLOPIRIDAZINA SODICA	0.26%	98.46%	C
FOSFOMICINA CALCICA	0.24%	98.71%	C
TRIMETROPIM MICRONIZADO	0.20%	98.91%	C
FF PLUS	0.20%	99.11%	C
LARVAVIC 10	0.19%	99.30%	C
SUERO PERMEATO	0.13%	99.43%	C
BROMHEXINA CLORHIDRATO	0.12%	99.55%	C
LARVAVIC 1	0.10%	99.65%	C
CARBONATO DE CALCIO SR18	0.06%	99.71%	C
AEROSIL	0.04%	99.75%	C
DEXTROSA ANHIDRA	0.04%	99.80%	C
LACTOSA	0.04%	99.83%	C
CARNITOL	0.03%	99.86%	C
RICIDE	0.02%	99.89%	C
DIHIDROESTREPTOMICINA	0.02%	99.91%	C
IVERMEVIC 1	0.01%	99.93%	C
KANVUL	0.01%	99.94%	C
TRIMETOPRIM POLVO	0.01%	99.95%	C
ASEMITA DE TRIGO	0.01%	99.96%	C
NORFLOXACINA HCL	0.01%	99.97%	C
BETAMUNE 250 ML	0.01%	99.98%	C
ACTIMOS	0.01%	99.98%	C
IVERMECTINA 99%	0.01%	99.99%	C
AD3E	0.00%	99.99%	C
HYDROCAP-R 250 ML	0.00%	100.00%	C
ALFATROL LIQUIDO 250 ML	0.00%	100.00%	C
INOSITOL	0.00%	100.00%	C

*Figura 16.* Clasificación ABC

Fuente: La Empresa

## **UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis para el trabajo de investigación es el procedimiento para medir el cumplimiento de la aplicación de gestión de inventarios.

La unidad de análisis son los productos clasificados A y B de la valorización de stock promedio mensual del año 2019.

## INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

### Instrumentos

Se ha utilizado los diferentes formatos de la empresa como ordenes de compras, valorización de stock, etc. Adicionalmente se elaboraron formatos de Excel para analizar los datos a través de tablas dinámicas, cuadros, gráficos y funciones. Cada formato de Excel utilizado se encuentra desde el anexo 3 al anexo 6.

Por otro lado, se utilizó el programa Visio para apoyarnos y crear el nuevo layout de la distribución del almacén principal. Como se visualiza en la figura 17.

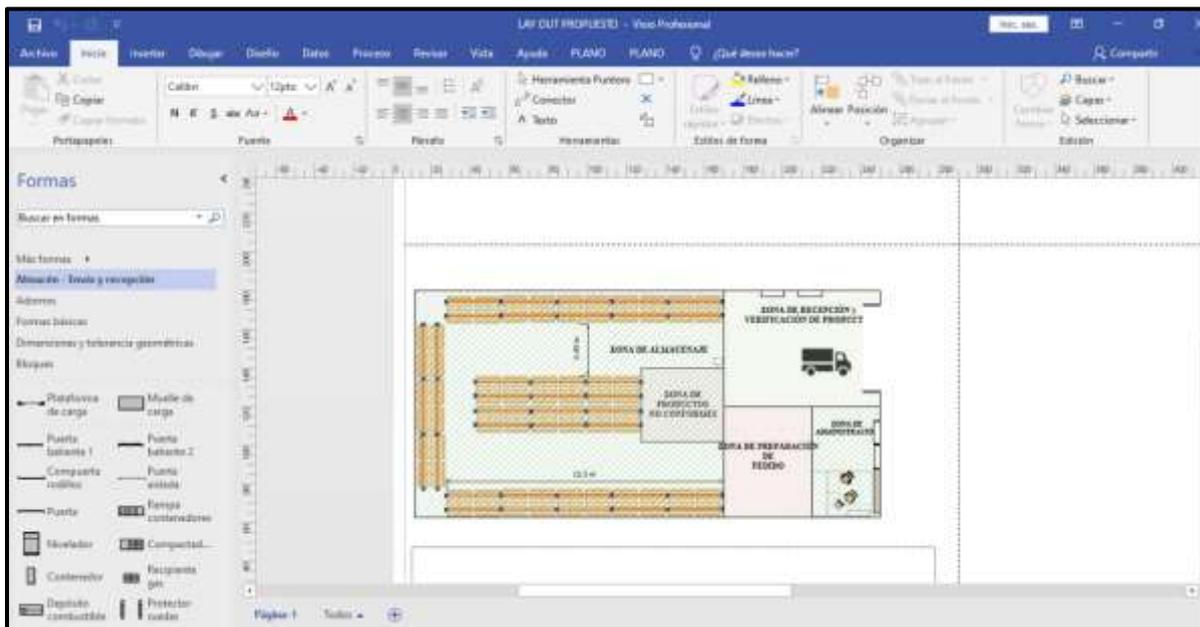


Figura 17. Layout propuesto mediante el programa Visio

Fuente: Elaboración propia

## **Técnicas**

Para obtener los modelos adecuados de gestión de inventarios se utilizó técnicas como análisis de la información y visualización. También para aplicar dichos modelos de la gestión de inventarios se buscó diferentes fuentes de información.

Para esta investigación se decidió usar la técnica de diagnóstico, propuesta e implementación. En la etapa de diagnóstico se realizó la redacción actual del área logística, se usó la herramienta Ishikawa para identificar sus causas y los principales costos logísticos de la empresa como de comprar, mantener inventarios, ordenar, costo de mano de obra y transporte. Y, finalmente, se aplicó Pareto para hallar cuales eran los que generan altos costos en el área logística. Para la etapa 2 que es propuesta se partió de la base de los objetivos generales y específicos. A cada objetivo específico se le agrego el procedimiento que se realizará, la técnica a usar y los resultados que se obtendrá.

En la técnica se usa el modelo EOQ y Layout o distribución del almacén. Para el tipo de estudio se eligió conveniente el modelo EOQ en cantidad fija, primero porque se cuenta con productos que tienen una valorización alta y que son críticos para la continuidad de la operación de la empresa. La segunda razón es porque dicho modelo tiene como finalidad optimizar el abastecimiento a partir de lotes óptimos para distintos productos.

Es un modelo que se implementa bien con la empresa, por motivo que se maneja producto en kilos y se cuentan con fecha de caducidad. También porque es necesario que se reponga cada vez que se llegue a un punto máximo de reposición y no esperar a que se llegue a cero; así evitar quiebres de stock y no cumplir con los clientes o programas de ventas durante el mes.

No nos conviene un modelo de periodo fijo, puesto que ese modelo da como finalidad la reposición cada cierto tiempo definido, lo cual no es conveniente para la empresa ya que si aún no se disminuye en cantidades un producto puede traer como consecuencia obtener un exceso de stock, los productos se pueden vencer y por ende una mayor valorización. Lo cual se estaba dando anteriormente, ya que, por tema de contratos por las representadas y tiempo de despacho definidos, si aún se contaba con bastante stock se tenía que enviar la orden de compra para la nueva reposición, porque ya se estaba llegando al tiempo establecido.

Otra de las razones por lo que se eligió el modelo EOQ, es porque se cuenta con una demanda relativamente estable y finalmente porque este modelo me permite a través de su gestión minimizar costos totales anuales.

Por último, está la etapa 3 que de acuerdo a los resultados se hizo la respectiva implementación. Ver figura 18.

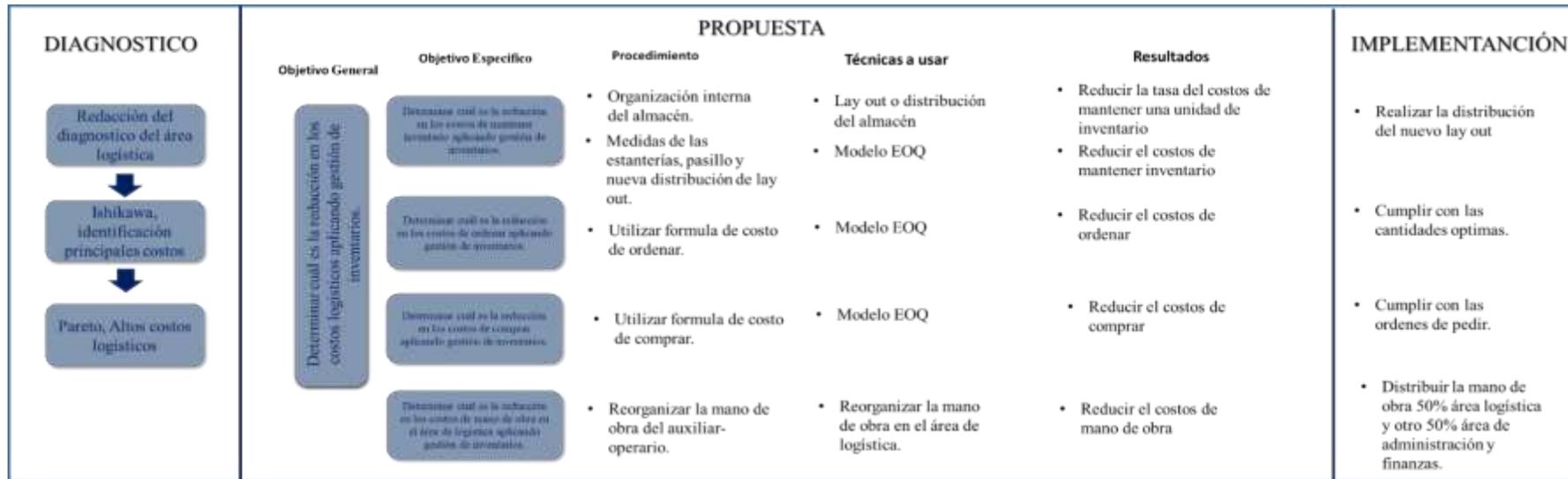


Figura 18. Técnica de diagnóstico, propuesta e implementación

Fuente: Elaboración propia

## PROCEDIMIENTO Y MÉTODO DE ANÁLISIS

### Procedimiento para Objetivo 1

El procedimiento para el objetivo 1 será de la siguiente manera:

Actualmente la empresa cuenta con 2 almacenes:

El almacén principal cuenta con zonas de almacenaje, recepción, administración y zona de preparación de pedido variable (se ubica donde haya espacio).

El almacén secundario, cuenta con zona de almacenaje.

Cuando el costo de mantener inventario es elevado se debe optimizar los espacios de almacenamiento, mejorando la eficiencia de empleo del espacio y de las actividades de operaciones, para reducir los tiempos innecesarios del operario. El objetivo de esta gestión es proponer una buena distribución del almacén principal aprovechando al máximo el espacio del mismo ya que eso también influye en el costo de mantener una unidad en inventario. Además, un almacén secundario no sería del todo útil si solo se almacena pocos tambores o unos cuantos pallets, y se destina personal para realizar estas actividades. No hay una razón importante para contar con otro almacén si se puede aprovechar correctamente el espacio del almacén principal a través de una buena gestión de inventarios. Para lo cual este procedimiento consiste en diseñar y aplicar la nueva distribución del layout y el modelo EOQ para reducir el costo de mantener inventario.

Según la teoría considerada en el marco teórico, para calcular el costo de mantener inventario se debe considerar: costo de capital, de servicio, de riesgo y de almacenamiento. Pero para fines del presente trabajo de investigación se consideraron los costos a los cuales se tuvo acceso. Excluyendo la información considerada como confidencial referidos a los costos de capital.

Los costos que se incluyen para hacer el cálculo de mantener un inventario son:

Alquiler Almacén principal 1

Alquiler almacén secundario 2

Planilla (Sueldo Bruto)

Servicios Públicos

Servicio Alq. Montacarga/apiladora

Mantenimiento de Equipos

Otros (útiles, SCTR, etc).

Lo que se usa son estanterías fijas, para lo cual se propone una distribución para el almacén principal con pasillos polivalentes por estantería, continuando con la distribución en U para el flujo de los materiales. Ya que esto ayuda a reducir considerablemente el espacio muerto que se tiene en el pasillo actual. Al proponerlo, se basa en las ventajas de una distribución en U según lo descrito en el marco teórico por el autor Salazar.

En los pasillos polivalentes se pueden realizar actividades de picking, movimiento de transportador de pallets y uso de apiladora, al proponer la nueva distribución ya no se usaría los montacargas por su longitud. Por lo tanto, esta propuesta para el almacén principal ayudará a ganar un gran espacio, se podrá distribuir adecuadamente las zonas, se ganará una zona más que no se tenía definida, lográndose además la reducción del costo de mano de obra del Auxiliar de Almacén-operario en el área de operaciones compartiendo tiempo y labores con el área de finanzas.

Se puede observar en el layout que los pasillos son de 2.90m más de lo que se necesita para el movimiento de un montacargas, apilador o transportador de pallets. Cada estante puede alojar 2 pallets americanos.

Para los costados del almacén hay 7 estantes, 3 estantes al fondo y 4 estantes en el medio. Solo la zona de almacenaje ocupa un 17.775 m x 10.000 m.

Los pallets sueltos mostrados en el layout se usan como una pequeña preparación de pedido o para verificar el estado de la mercadería. No se cuenta con una zona específica para la realizar la actividad mencionada anteriormente.

También se ha optimizado el layout de la zona de administración, debido a que contaba con espacio libre no utilizados. Líneas abajo se muestra la figura 19 de la distribución del layout actual de la empresa.

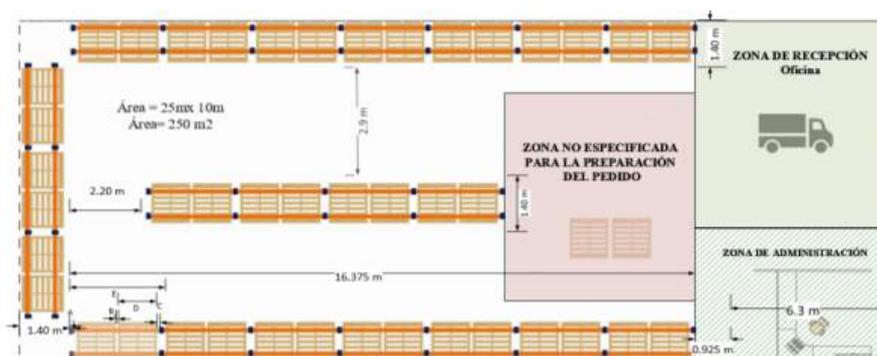
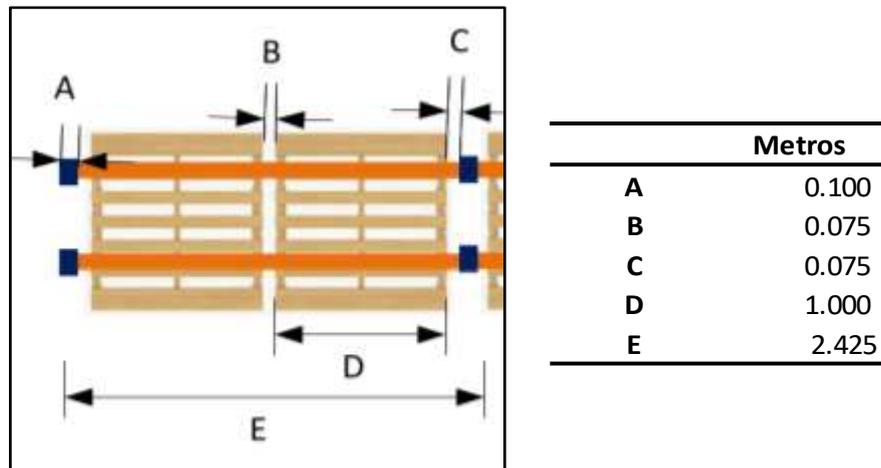


Figura 19. Distribución del Layout actual

Fuente: Elaboración propia

En el anexo 8 se presentan las imágenes del antiguo almacén.

Cada estante de extremo a extremo comenzando del bastidor mide 2.425m, teniendo en cuenta que cada bastidor mide 0.100m de ancho, con separación de 0.075m entre el bastidor – pallet y espacio entre pallets. Estas medidas ya se encuentran implementadas por la empresa para un buen almacenamiento (Mecalux LTD, 2017).



*Figura 20.* Medidas de holguras entre pallets y rack

Fuente: Elaboración propia

Todos los pallets que llegan junto con la importación de los productos son pallets americanos. Las medidas de la apiladora eléctrica, tranспаletas y pallets se encuentran en la figura 21.

	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO(m)
APILADORA ELÉCTRICA	0.900	2.188	2.290
TRANSPALETAS	0.525	1.500	0.085
PALLETS AMERICANOS	1.200	1.000	0.144

*Figura 21.* Medida de apiladora eléctrica, tranспаlet y pallets americanos

Fuente: Elaboración propia



conformes y cuarentena. Lo cual facilitará cuando ingresen importaciones de grandes volúmenes, realizar una verificación, separarlo en la zona de conformes y cuarentena cuando se encuentre productos defectuosos y, por ende, también se pueda alistar correctamente los despachos.

Finalmente, ya con la eliminación del almacén secundario, contando cuales son los costos para hallar la tasa de mantener un inventario, la demanda promedio y el costo por hacer un pedido se procederá a hallar el tamaño óptimo del lote EOQ de Julio a diciembre. El cual se muestra en los resultados.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

### **Procedimiento de Objetivo 2:**

La alta frecuencia de compras solo ha pedido, genera enviar varias cantidades de órdenes de compras a los proveedores. Se realizó el respectivo análisis y como datos de entradas se tiene las ordenes de compras enviadas a los proveedores y el tamaño de lote que se encontró de enero a junio.

Las herramientas que se usará para la aplicación de gestión de inventarios y reducir el costo de ordenar, es el modelo EOQ previamente hallado para ver el tamaño óptimo de julio a diciembre y la fórmula de costo de ordenar.

$$\text{Costo de Ordenar} = \frac{D}{Q} * S$$

Para la S: costo de ordenar una unidad, se realizó el respectivo análisis y se encontró un promedio mensual de 25 órdenes giradas a los proveedores. Ver tabla 5.

Tabla 5.  
Promedio de total de órdenes mensual

MES	Número de Orden de Compra Local	Número de Purchase orders	Número de Orden de Producción	TOTAL DE ORDENES
ENERO	18	3.00	5	26.00
FEBRERO	19	2.00	7	28.00
MARZO	16	3.00	8	27.00
ABRIL	18	2.00	6	26.00
MAYO	19	3.00	8	30.00
JUNIO	16	3.00	7	26.00
JULIO	16	3.00	8	27.00
AGOSTO	15	2.00	6	23.00
SETIEMBRE	16	2.00	6	24.00
OCTUBRE	14	1.00	7	22.00
NOVIEMBRE	13	2.00	6	21.00
DICIEMBRE	15	1.00	7	23.00
<b>TOTAL PROMEDIO</b>				<b>25</b>

Fuente: Elaboración propia

### Procedimiento de Objetivo 3:

Muchas veces por realizar compras en cantidades pequeñas o mínimas se llegaron a obtener precios elevados, porque no se sabía en qué cantidades comprar y por ser cantidades mínimas no se contaba con poder de negociación. Además, mientras mayor sea la cantidad de compra, mejores precios se pueden obtener.

Entonces para poder hallar el costo de comprar de enero a junio, se usó la base de datos de la Orden de compra. Se elaboro un cálculo promedio de los costos en ese tiempo y se multiplico por la demanda promedio.

$$\text{Costo de Comprar} = D * Cu$$

Lo que se propone para el mes de julio a diciembre es que gracias a las cantidades óptimas a ordenar se puede obtener descuentos en los precios.

#### **Procedimiento de Objetivo 4:**

El contar con un almacén secundario llevaba a tener que utilizar constantemente la mano de obra del auxiliar de operaciones para trasladar los productos ya sea para recepcionarlo o hacer la respectiva verificación.

Con la nueva distribución del layout se observó que la mano de obra del auxiliar de operaciones solo se usaría un 50%, porque ahora que se cuenta con un solo almacén no es necesario utilizar 2 personales para llevar los productos al almacén 2. Ahora no solo se ayudaría al área de logística, sino también al área administrativa en llevar, recoger documentos, letras, muestras, etc. Se ha reorganizado la mano de obra del auxiliar, en consecuencia, se está reduciendo ese costo en el área de logística.

#### **Método de análisis**

El método que se utilizara consiste en obtener todos los datos necesarios como formatos de Excel relacionados a las variables a estudiar; anterior y posterior a la implementación.

Se usó el programa Visio para crear el nuevo layout e implementar.

A partir de todos los datos obtenidos se crea un formato de EXCEL, con nombre modelo EOQ. Este es un formato que permite poner todos los datos para hallar cada uno de los costos, lote óptimo y cuantas veces pedir. Para hacer su respectivo análisis, ver cuánto ha sido la reducción y en qué porcentaje se ha reducido. Ver figura 23 y 24.

PRODUCTO	DEMANDA (CANTIDAD)	U	COSTO UNIDAD	COSTO DE MANTENIMIENTO UNIDAD DE MANTENIMIENTO	EOQ	Q	CANTIDAD DE PEDIDOS	INVENTARI O	COSTO DE ORDENAR	COSTO DE MANTENER INVENTARIO	COSTO TOTAL	COSTO DE COMPRAR	
ALFATROL	2,833	472.08	29.16	81.54	4.10	2,911.71	1,000	4.00	500.00	246.16	2,048.40	2,294.65	82,395.70
LACTIC DRY	2,202	367.00	27.96	81.54	3.93	2,622.66	2,000	1.00	1,000.00	81.54	3,028.38	3,989.92	61,567.92
HISTOVIT	5,340	890.00	17.26	81.54	2.43	5,206.00	1,500	2.00	750.00	123.08	1,818.77	1,941.85	92,168.40
ULTRA ARBE	234	38.92	89.46	81.54	12.57	47.82	1,000	2.00	500.00	123.08	6,284.57	6,407.65	39,888.91
HYDROCAP-R 5 L	844	107.33	185.02	81.54	26.00	55.22	500	2.00	250.00	123.08	6,498.83	6,621.91	118,152.88
ALFATROL LIQUIDO	195	32.50	42.51	81.54	5.97	63.39	500	2.00	250.00	123.08	1,495.16	1,616.24	8,289.45
BETAMARNE	93	15.30	65.87	81.54	9.25	35.17	500	2.00	250.00	123.08	2,313.68	2,436.70	6,125.91
TELVALOSINA	462	78.92	398.00	81.54	55.64	33.95	200	5.00	100.00	307.70	5,563.80	5,871.50	182,734.00
AMOXICILINA													
TRIMETRATADA POLVO	2,102	330.83	95.39	81.54	15.40	139.04	350	3.00	175.00	184.62	2,345.40	2,530.02	200,795.95
VULKAN	858	142.38	340.00	81.54	40.03	48.34	1,200	1.00	600.00	81.54	29,420.70	29,482.24	298,569.50
BUTYTEC PLUS	4,782	796.92	18.33	81.54	2.58	478.03	2,000	3.00	1,000.00	184.62	2,575.37	2,759.99	87,644.90
BIO YEAST	3,171	528.50	31.50	81.54	4.43	296.96	1,500	3.00	750.00	184.62	3,319.21	3,503.93	99,888.50
CLORTETRACICLINA 20	10,638	1,772.92	9.85	81.54	1.38	872.65	1,000	11.00	500.00	676.94	691.96	1,368.90	104,779.28
MAXITA 10	993	185.42	27.00	81.54	3.79	179.45	1,000	2.00	500.00	123.08	1,896.75	2,019.83	26,797.50
GENTAMICINA	128	21.33	581.00	81.54	81.65	33.89	150	2.00	75.00	123.08	6,122.29	6,245.37	74,368.00
TELONIDA FOSFATO	1,975	179.17	190.28	81.54	26.75	70.35	150	3.00	75.00	184.62	2,005.08	2,189.70	204,551.00
HYDROCAP - R 1 L	417	89.42	44.32	81.54	6.23	96.73	500	2.00	250.00	123.08	1,556.74	1,679.82	18,459.28
PURIMOX	493	87.17	116.13	81.54	16.32	53.14	700	1.00	350.00	81.54	5,710.69	5,772.23	46,800.39
CIPROFLOXACINA BCL	525	87.50	92.53	81.54	13.00	70.50	500	2.00	250.00	123.08	3,250.12	3,373.20	48,578.25

Figura 23. Formato de EOQ Enero a Junio

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTO	DEMANDA (CANTIDAD)	U	COSTO UNIDAD	COSTO DE MANTENIMIENTO UNIDAD DE MANTENIMIENTO	EOQ	Q	CANTIDAD DE PEDIDOS	INVENTARI O	COSTO DE ORDENAR	COSTO DE MANTENER INVENTARIO	COSTO TOTAL	COSTO DE COMPRAR	
ALFATROL	2,832.00	472.08	29.16	81.54	4.10	2,911.71	1,000	4.00	500.00	246.16	2,048.40	2,294.65	82,395.70
LACTIC DRY	2,202.00	367.00	27.96	81.54	3.93	2,622.66	2,000	1.00	1,000.00	81.54	3,028.38	3,989.92	61,567.92
HISTOVIT	5,340.00	890.00	17.26	81.54	2.43	5,206.00	1,500	2.00	750.00	123.08	1,818.77	1,941.85	92,168.40
ULTRA ARBE	234.00	38.92	89.46	81.54	12.57	47.82	1,000	2.00	500.00	123.08	6,284.57	6,407.65	39,888.91
HYDROCAP-R 5 L	844.00	107.33	185.02	81.54	26.00	55.22	500	2.00	250.00	123.08	6,498.83	6,621.91	118,152.88
ALFATROL LIQUIDO	195.00	32.50	42.51	81.54	5.97	63.39	500	2.00	250.00	123.08	1,495.16	1,616.24	8,289.45
BETAMARNE	93.00	15.30	65.87	81.54	9.25	35.17	500	2.00	250.00	123.08	2,313.68	2,436.70	6,125.91
TELVALOSINA	462.00	78.92	398.00	81.54	55.64	33.95	200	5.00	100.00	307.70	5,563.80	5,871.50	182,734.00
AMOXICILINA													
TRIMETRATADA POLVO	2,102.00	330.83	95.39	81.54	15.40	139.04	350	3.00	175.00	184.62	2,345.40	2,530.02	200,795.95
VULKAN	858.00	142.38	340.00	81.54	40.03	48.34	1,200	1.00	600.00	81.54	29,420.70	29,482.24	298,569.50
BUTYTEC PLUS	4,782.00	796.92	18.33	81.54	2.58	478.03	2,000	3.00	1,000.00	184.62	2,575.37	2,759.99	87,644.90
BIO YEAST	3,171.00	528.50	31.50	81.54	4.43	296.96	1,500	3.00	750.00	184.62	3,319.21	3,503.93	99,888.50
CLORTETRACICLINA 20	10,638.00	1,772.92	9.85	81.54	1.38	872.65	1,000	11.00	500.00	676.94	691.96	1,368.90	104,779.28
MAXITA 10	993.00	185.42	27.00	81.54	3.79	179.45	1,000	2.00	500.00	123.08	1,896.75	2,019.83	26,797.50
GENTAMICINA	128.00	21.33	581.00	81.54	81.65	33.89	150	2.00	75.00	123.08	6,122.29	6,245.37	74,368.00
TELONIDA FOSFATO	1,975.00	179.17	190.28	81.54	26.75	70.35	150	3.00	75.00	184.62	2,005.08	2,189.70	204,551.00
HYDROCAP - R 1 L	417.00	89.42	44.32	81.54	6.23	96.73	500	2.00	250.00	123.08	1,556.74	1,679.82	18,459.28
PURIMOX	493.00	87.17	116.13	81.54	16.32	53.14	700	1.00	350.00	81.54	5,710.69	5,772.23	46,800.39
CIPROFLOXACINA BCL	525.00	87.50	92.53	81.54	13.00	70.50	500	2.00	250.00	123.08	3,250.12	3,373.20	48,578.25

Figura 24. Formato de EOQ Julio a Diciembre

Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS

Se ha comparado 2 semestres de enero a junio sin aplicar gestión de inventarios, y de Julio a Diciembre aplicando la gestión de inventarios. Así se determinará cual es el impacto en los costos mencionados.

Se comenzó clasificando los productos de mayor valorización de stock de enero a junio para concentrarse solo en la clase “A y B”. En base a este grupo de productos se comenzará a aplicar una buena gestión de inventarios y determinar los costos. Ver tabla 6.

Tabla 6.  
*Valorización de stock promedio mensual del año 2019 de la clase “A y B”*

Producto	Total %	Total Acumulado %	Clase
ALFATROL	9.40%	9.40%	A
LACTIC DRY	7.78%	17.19%	A
HISTOVIT	6.64%	23.82%	A
ULTRA AD3E	5.62%	29.44%	A
HYDROCAP-R 5 L	5.28%	34.72%	A
ALFATROL LIQUIDO	5.25%	39.97%	A
BETAMUNE	4.75%	44.72%	A
PURIMOX	4.63%	49.35%	A
TILVALOSINA TARTRATO	4.41%	53.76%	A
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO			
	3.20%	56.96%	A
VULKAN	3.00%	59.96%	A
BUTYTEC PLUS	2.93%	62.89%	A
BIO YEAST	2.93%	65.82%	A
CLORTETRACICLINA 20	2.79%	68.61%	A
MAXTIA 10	2.73%	71.35%	A
GENTAMICINA SULFATO	2.36%	73.71%	A
HYDROCAP - R 1 L	2.03%	75.74%	A
TILOSINA FOSFATO	2.02%	77.76%	A
CIPROFLOXACINA HCL	1.71%	79.46%	A
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA			
	1.63%	81.09%	B
TILVALOVIC 5	1.61%	82.70%	B
DAI T	1.18%	83.88%	B
SUMAVIC B	1.18%	85.06%	B
OSY WITH VIT. E	1.12%	86.18%	B
FLORFENICOL	0.99%	87.17%	B
COLISTINA SULFATO	0.97%	88.14%	B
TRIPURICIDE	0.90%	89.04%	B
EXAKT	0.67%	89.71%	B
ESTREPTOMICINA SULFATO	0.66%	90.37%	B
TYLOSFOVIC	0.57%	90.94%	B
PIDOVIT	0.57%	91.51%	B
FLORFEVIC 8	0.54%	92.05%	B
ENROFLOXACINA HCL	0.54%	92.59%	B
TILOSINA TARTRATO	0.54%	93.13%	B
NORFLOXACINA NICOTINATO	0.51%	93.63%	B
TIAMUVIC 10	0.50%	94.13%	B
TICLORVIC	0.45%	94.59%	B

Fuente: Elaboración propia

En el anexo 10 se coloca la valorización de stock del grupo “A”, “B” y “C”

## Costos logísticos de Enero a Junio

### Costo de mantener Inventario.

Ya contando con los datos, antes de aplicar la gestión de inventarios el porcentaje de mantener inventarios era de 14.05% de Enero a Junio. Ver tabla 7.

Tabla 7.

*Gastos de almacén de Enero de Junio de 2019*

<b>Almacenes (SOLES)</b>	<b>Ene-19</b>	<b>Feb-19</b>	<b>Mar-19</b>	<b>Abr-19</b>	<b>May-19</b>	<b>Jun-19</b>	
<b>Gastos almacén</b>	<b>S/. 22,957.73</b>	<b>S/. 22,762.80</b>	<b>S/. 23,023.46</b>	<b>S/. 22,772.16</b>	<b>S/. 23,024.12</b>	<b>S/. 22,881.79</b>	<b>S/. 137,422.07</b>
Alquiler Almacén principal 1	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	
Alquiler almacén secundario 2	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	
Planilla (Sueldo Bruto)	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	
Servicios Públicos	108.15	108.62	302.84	108.21	256.76	109.16	
Servicio Alq. Montacarga	55.00	110.00	110.00	110.00	270.00	110.00	
Mantenimiento de Equipos	378.38	-	159.16	50.39	-	-	
Otros (útiles, SCTR, etc.)	76.21	204.18	111.46	163.57	157.36	322.63	
<b>VALORIZACIÓN STOCK</b>							
<b>MENSUAL(soles)</b>	<b>960,830.66</b>	<b>873,931.17</b>	<b>960,851.13</b>	<b>1,186,631.69</b>	<b>936,546.17</b>	<b>950,422.64</b>	<b>978,202.24</b>
Costo de Mantener un inventario	0.0239	0.0260	0.0240	0.0192	0.0246	0.0241	
% Mantener inventario	<b>2.39%</b>	<b>2.60%</b>	<b>2.40%</b>	<b>1.92%</b>	<b>2.46%</b>	<b>2.41%</b>	<b>14.05%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como ya se tiene de conocimiento la tasa de inventario, se ha multiplicado con el costo unitario para hallar el costo de mantener un inventario (H). El Q de la tabla 8 son los datos del tamaño de lote que se pide en este periodo de tiempo. El inventario promedio es la división de la cantidad entre 2. Para finalmente hallar el costo de mantener inventario se ha multiplicado el inventario promedio con el H. Obteniendo un costo de mantener inventario total de S/ 104,464.97.

Tabla 8.  
*Costo de mantener inventario de Enero a Junio*

Producto	Cu	Costo de Mantener un inventario (H) (soles)	Q (kg)	Inventario Promedio	Costo de Mantener Inventario (soles)
ALFATROL	29.16	4.10	1,000	500.00	2,048.49
LACTIC DRY	27.96	3.93	2,000	1,000.00	3,928.38
HISTOVIT	17.26	2.43	1,500	750.00	1,818.77
ULTRA AD3E	89.46	12.57	1,000	500.00	6,284.57
HYDROCAP-R 5 L	185.02	26.00	500	250.00	6,498.83
ALFATROL LIQUIDO	42.51	5.97	500	250.00	1,493.16
BETAMUNE	65.87	9.25	500	250.00	2,313.68
TILVALOSINA TARTRATO	396.00	55.64	200	100.00	5,563.80
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	95.39	13.40	350	175.00	2,345.40
VULKAN	349.00	49.03	1,200	600.00	29,420.70
BUTYTEC PLUS	18.33	2.58	2,000	1,000.00	2,575.37
BIO YEAST	31.50	4.43	1,500	750.00	3,319.31
CLORTETRACICLINA 20	9.85	1.38	1,000	500.00	691.96
MAXTIA 10	27.00	3.79	1,000	500.00	1,896.75
GENTAMICINA SULFATO /BOU	581.00	81.63	150	75.00	6,122.29
TILOSINA FOSFATO	190.28	26.73	350	175.00	2,005.08
HYDROCAP - R 1 L	44.32	6.23	500	250.00	1,556.74
PURIMOX	116.13	16.32	700	350.00	5,710.69
CIPROFLOXACINA HCL	92.53	13.00	500	250.00	3,250.12
TILVALOVIC 5	46.40	6.52	1,500	750.00	4,889.40
DAI T	75.90	10.66	100	50.00	533.20
SUMAVIC B TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	8.43	1.18	1,000	500.00	592.21
110.88	15.58	150	75.00	1,168.40	
OSY WITH VIT. E	37.94	5.33	100	50.00	266.53
FLORFENICOL	191.10	26.85	200	100.00	2,685.00
COLISTINA SULFATO	42.74	6.00	400	200.00	1,200.85
TRIPURICIDE	25.64	3.60	300	150.00	540.38

EXAKT	19.14	2.69	250	125.00	336.15
TYLOSFOVIC	13.50	1.90	300	150.00	284.51
PIDOVIT	14.79	2.08	500	250.00	519.50
ESTREPTOMICINA SULFATO	156.23	21.95	50	25.00	548.76
FLORFEVIC 8	13.54	1.90	250	125.00	237.80
ENROFLOXACINA HCL	90.75	12.75	60	30.00	382.51
TILOSINA TARTRATO	88.37	12.42	50	25.00	310.41
NORFLOXACINA NICOTINATO	132.33	18.59	40	20.00	371.85
TIAMUVIC 10	13.20	1.85	250	125.00	231.83
TICLORVIC	12.38	1.74	600	300.00	521.61
					S/ 104,464.97

Elaboración propia

### Costo de Ordenar.

El costo de hacer un pedido solo está involucrado por un asistente de compras y el número de ordenes promedio mensual es 25. Ver tabla 9.

Tabla 9.  
*Costo de hacer una orden de Enero a Diciembre*

Asistente de operaciones	2,000.00
# Ordenes promedio mensual	25
<b>Costo de hacer una orden</b>	<b>80.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Se sabe que la cantidad de pedidos es igual a la división de la demanda entre el tamaño de lote. Pero para estos semestres se decidió poner tal cual las cantidades promedio ordenadas y obtener resultados reales. Ver tabla 10.

Tabla 10. *Costo de ordenar de Enero a Junio*

Producto	Demanda (Cantidades) (kg)	Cu	Costo Ordenar una unid(S) (soles)	Q(kg)	Cantidad de Pedidos 6 Meses	Costo de Ordenar (soles)
ALFATROL	2,833	29.16	80.00	1,000	4.00	320.00
LACTIC DRY	2,202	27.96	80.00	2,000	1.00	80.00
HISTOVIT	5,340	17.26	80.00	1,500	2.00	160.00
ULTRA AD3E	234	89.46	80.00	1,000	2.00	160.00
HYDROCAP-R 5 L	644	185.02	80.00	500	2.00	160.00
ALFATROL LIQUIDO	195	42.51	80.00	500	2.00	160.00
BETAMUNE	93	65.87	80.00	500	2.00	160.00
TILVALOSINA TARTRATO	462	396.00	80.00	200	5.00	400.00
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	2,105	95.39	80.00	350	3.00	240.00
VULKAN	856	349.00	80.00	1,200	1.00	80.00
BUTYTEC PLUS	4,782	18.33	80.00	2,000	3.00	240.00
BIO YEAST	3,171	31.50	80.00	1,500	3.00	240.00
CLORTETRACICLINA 20	10,638	9.85	80.00	1,000	11.00	880.00
MAXTIA 10	993	27.00	80.00	1,000	2.00	160.00
GENTAMICINA SULFATO /BOU	128	581.00	80.00	150	2.00	160.00
TILOSINA FOSFATO	1,075	190.28	80.00	150	3.00	240.00

HYDROCAP - R 1 L	417	44.32	80.00	500	2.00	160.00
PURIMOX	403	116.13	80.00	700	1.00	80.00
CIPROFLOXACINA HCL	525	92.53	80.00	500	2.00	160.00
TILVALOVIC 5	8,740	46.40	80.00	1,500	6.00	480.00
DAI T	161	75.90	80.00	100	2.00	160.00
SUMAVIC B	6,883	8.43	80.00	1,000	6.00	480.00
TIAMULINA FUMARATO						
GRANULADA	569	110.88	80.00	150	5.00	400.00
OSY WITH VIT. E	203	37.94	80.00	100	2.00	160.00
FLORFENICOL	266	191.10	80.00	200	3.00	240.00
COLISTINA SULFATO	1,116	42.74	80.00	400	6.00	480.00
TRIPURICIDE	220	25.64	80.00	300	2.00	160.00
EXAKT	78	19.14	80.00	250	1.00	80.00
TYLOSFOVIC	2,050	13.50	80.00	300	9.00	720.00
PIDOVIT	375	14.79	80.00	500	3.00	240.00
ESTREPTOMICINA SULFATO	147	156.23	80.00	50	4.00	320.00
FLORFEVIC 8	1,138	13.54	80.00	250	6.00	480.00
ENROFLOXACINA HCL	162	90.75	80.00	60	4.00	320.00
TILOSINA TARTRATO	173	88.37	80.00	50	5.00	400.00
NORFLOXACINA NICOTINATO	293	132.33	80.00	40	10.00	800.00
TIAMUVIC 10	1,493	13.20	80.00	250	6.00	480.00
TICLORVIC	5,467	12.38	80.00	600	10.00	800.00

S/ 11,440.00

Fuente: Elaboración propia

**Costo de Comprar.**

La demanda es la sumatoria de la cantidad promedio vendida durante 6 meses y el costo unitario es dato de la base de generación de orden de compra.

De Enero a Junio se tiene un costo de comprar total de S/ 2,664,552.11. Ver tabla 11.

Tabla 11.  
*Costo de comprar de Enero a Junio*

Producto	Demanda (Cantidades en kg)	Cu	Costo de Comprar (soles)
ALFATROL	2,833	29.16	82,595.70
LACTIC DRY	2,202	27.96	61,567.92
HISTOVIT	5,340	17.26	92,168.40
ULTRA AD3E	234	89.46	20,888.91
HYDROCAP-R 5 L	644	185.02	119,152.88
ALFATROL LIQUIDO	195	42.51	8,289.45
BETAMUNE	93	65.87	6,125.91
TILVALOSINA TARTRATO	462	396.00	182,754.00
AMOXICILINA TRIHIDRATADA			
POLVO	2,105	95.39	200,795.95
VULKAN	856	349.00	298,569.50
BUTYTEC PLUS	4,782	18.33	87,644.90
BIO YEAST	3,171	31.50	99,886.50
CLORTETRACICLINA 20	10,638	9.85	104,779.38
MAXTIA 10	993	27.00	26,797.50
GENTAMICINA SULFATO /BOU	128	581.00	74,368.00
TILOSINA FOSFATO	1,075	190.28	204,551.00
HYDROCAP - R 1 L	417	44.32	18,459.28
PURIMOX	403	116.13	46,800.39
CIPROFLOXACINA HCL	525	92.53	48,578.25
TILVALOVIC 5	8,740	46.40	405,536.00
DAI T	161	75.90	12,219.90
SUMAVIC B	6,883	8.43	58,023.69
TIAMULINA FUMARATO			
GRANULADA	569	110.88	63,090.72
OSY WITH VIT. E	203	37.94	7,682.85
FLORFENICOL	266	191.10	50,833.40

COLISTINA SULFATO	1,116	42.74	47,670.89
TRIPURICIDE	220	25.64	5,641.02
EXAKT	78	19.14	1,483.35
TYLOSFOVIC	2,050	13.50	27,675.00
PIDOVIT	375	14.79	5,546.25
ESTREPTOMICINA SULFATO	147	156.23	22,965.81
FLORFEVIC 8	1,138	13.54	15,401.75
ENROFLOXACINA HCL	162	90.75	14,701.50
TILOSINA TARTRATO	173	88.37	15,244.52
NORFLOXACINA NICOTINATO	293	132.33	38,706.53
TIAMUVIC 10	1,493	13.20	19,701.00
TICLORVIC	5,467	12.38	67,654.13
			<u>S/ 2,664,552.11</u>

Fuente: Elaboración propia

### Costo de mano de Obra.

Se han sumado todos los sueldos del área logística. La planilla mensual del área de Enero a Julio es S/ 16,400.00, ya que se prorrateó la gratificación de Julio para los 6 meses, como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12.  
*Sueldo total mensual Enero a Junio*

	<b>Sueldo Bruto (S/)</b>
<b>Jefe de Logística</b>	4,000.00
<b>Jefe de Almacén</b>	2,800.00
<b>Auxiliar de Almacén-operario</b>	1,500.00
<b>Asistente de Almacén</b>	2,000.00
<b>Asistente de operaciones</b>	2,000.00
	<b>S/ 12,300.00</b>
<b>Gratificación</b>	12,300.00
<b>Suma sueldo + gratificaciones</b>	S/ 24,600.00
<b>Prorrateo mensual</b>	4,100.00
<b>SUELDO TOTAL MENSUAL</b>	<b>S/ 16,400.00</b>

Fuente: La Empresa

Pero solo tomaremos el costo de mano de obra de los productos que se han tomado como muestra, siendo ello el monto de es S/ 15,512.18. Ver tabla 13.

Tabla 13  
Costo de mano de obra de Enero a Junio

Producto	Costo de Mano de Obra (soles)
ALFATROL	1,541.88
LACTIC DRY	1,276.55
HISTOVIT	1,088.68
ULTRA AD3E	921.45
HYDROCAP-R 5 L	866.12
ALFATROL LIQUIDO	860.27
BETAMUNE	778.65
PURIMOX	759.54
TILVALOSINA TARTRATO	723.53
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	525.31
VULKAN	491.45
BUTYTEC PLUS	480.92
BIO YEAST	480.70
CLORTETRACICLINA 20	457.71
MAXTIA 10	447.85
GENTAMICINA SULFATO	387.17
HYDROCAP - R 1 L	333.73
TILOSINA FOSFATO	330.49
CIPROFLOXACINA HCL	280.23
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	266.53
TILVALOVIC 5	264.52
DAI T	193.64
SUMAVIC B	193.06
OSY WITH VIT. E	184.23
FLORFENICOL	161.81
COLISTINA SULFATO	158.72
TRIPURICIDE	147.78
EXAKT	110.59
ESTREPTOMICINA SULFATO	107.83
TYLOSFOVIC	93.79
PIDOVIT	93.44
FLORFEVIC 8	88.31
ENROFLOXACINA HCL	88.23
TILOSINA TARTRATO	88.10
NORFLOXACINA NICOTINATO	83.32
TIAMUVIC 10	81.74
TICLORVIC	74.33
	<u>S/ 15,512.18</u>

Fuente: Elaboración propia

## **Costos logísticos de Julio a Diciembre**

### **Costo de mantener Inventario.**

Aplicando el nuevo layout como gestión de inventarios se pudo reducir a 10.11% la tasa de mantener inventario de Julio a Diciembre, ya que se ha dejado de alquilar el almacén 2 y solo se utilizaría el 50% de su mano de obra del auxiliar. Ver tabla 14.

Tabla 14

*Gasto de almacén de Julio a Diciembre*

<b>Almacenes (SOLES)</b>		<b>Jul-19</b>	<b>Ago-19</b>	<b>Set-19</b>	<b>Oct-19</b>	<b>Nov-19</b>	<b>Dic-19</b>	
<b>Gastos almacén</b>		<b>S/.</b>						
		<b>20,759.87</b>	<b>20,560.84</b>	<b>20,587.36</b>	<b>20,633.57</b>	<b>20,373.79</b>	<b>20,875.80</b>	<b>123,791.23</b>
Alquiler principal 1	Almacén	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	4,455.00	
Alquiler secundario 2	almacén	0	0	0	0	0	0	
Planilla (Sueldo Bruto)		15,400.00	15,400.00	15,400.00	15,400.00	15,400.00	15,400.00	
Servicios Públicos		108.00	432.84	107.16	150.45	155.43	108.00	
Servicio Alq. Montacarga		280.00	118.00	200.00	165.00	110.00	300.00	
Mantenimiento de Equipos		456.00	-	95.00	423.00	86.00	467.00	
Otros (útiles, SCTR, etc.)		60.87	155.00	330.20	40.12	167.36	145.80	
VALORIZACIÓN MENSUAL (soles)	STOCK	956,335.27	959,710.38	1,119,432.85	1,153,274.63	1,099,176.18	2,057,415.65	1,224,224.16
Costo de Mantener inventario		0.0217	0.0214	0.0184	0.0179	0.0185	0.0101	
% Mantener inventario		<b>2.17%</b>	<b>2.14%</b>	<b>1.84%</b>	<b>1.79%</b>	<b>1.85%</b>	<b>1.01%</b>	<b>10.11%</b>

Fuente: Elaboración propia

Al reducir la tasa de mantener inventario nos permite también reducir el costo de mantener inventario total. Y muy aparte nos permite tener un mejor lote económico óptimo, pues en la formula del modelo se multiplica por el costo de mantener una unidad (H). Ver tabla 15.

Tabla 15.  
*Reducción de la tasa de mantener inventario de una unidad*

Tasa de mantener inventario de Enero a Junio	14.048%
Tasa de mantener inventario de Julio a Diciembre	10.112%
Reducción de la tasa de mantener inventario de una unidad	38.931%

Fuente: Elaboración propia

Ahora se hallará el tamaño de lote optimo a través del EOQ y la cantidad de pedidos que se debería haber hecho en los meses de Julio a Diciembre.

Pero por contrato con algunas representadas se tuvieron que mantener las cantidades, y para algunos productos se hacía una negociación con los proveedores con respecto a la cantidad de pedidos. En conclusión, lo que se quería era respetar tanto los contratos firmados como las cantidades que nos brindó el método del EOQ para reducir costos. Finalmente se obtuvo un Q real y la cantidad de pedidos reales ajustados al método del EOQ. Ver tabla 16.

Tabla 16.  
*EOQ y cantidad de pedido real óptimo*

Producto	Demanda (Cantidades en kg)	Costo Ordenar una Unid(S)(soles)	Costo de Mantener una Unid de Inventarios(H) (soles)	EOQ (kg)	Cantidad De Pedido	Q Real Óptimo(kg)	Cantidad de pedidos Real Óptimo
ALFATROL	2,832.50	S/ 80.00	S/ 2.95	392.08	7	1,500.00	2.00
LACTIC DRY	2,202.00	S/ 80.00	S/ 2.83	353.04	6	1,500.00	1.00

HISTOVIT	5,340.00	S/	80.00	S/	1.74	699.74	8	1,500.00	2.00
ULTRA AD3E	233.50	S/	80.00	S/	9.04	64.27	4	500.00	1.00
HYDROCAP-R 5 L	644.00	S/	80.00	S/	18.80	74.04	9	500.00	2.00
ALFATROL LIQUIDO	195.00	S/	80.00	S/	4.28	85.38	2	500.00	1.00
BETAMUNE	93.00	S/	80.00	S/	6.91	46.41	2	100.00	1.00
TILVALOSINA TARTRATO	461.50	S/	80.00	S/	38.67	43.70	11	250.00	3.00
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	2,105.00	S/	80.00	S/	8.12	203.70	10	250.00	11.00
VULKAN	855.50	S/	80.00	S/	3.15	208.47	4	1,200.00	1.00
BUTYTEC PLUS	4,781.50	S/	80.00	S/	1.85	642.52	7	2,000.00	2.00
BIO YEAST	3,171.00	S/	80.00	S/	3.18	399.14	8	1,500.00	3.00
CLORTETRACICLINA 20	10,637.50	S/	80.00	S/	0.95	1,335.56	8	1,200.00	9.00
MAXTIA 10	992.50	S/	80.00	S/	2.71	241.87	4	1,000.00	1.00
GENTAMICINA SULFATO /BOU	128.00	S/	80.00	S/	50.42	20.15	6	150.00	1.00
TILOSINA FOSFATO	1,075.00	S/	80.00	S/	9.97	131.38	8	130.00	11.00
HYDROCAP - R 1 L	416.50	S/	80.00	S/	4.64	119.87	3	500.00	1.00
PURIMOX	403.00	S/	80.00	S/	9.77	81.26	5	700.00	1.00
CIPROFLOXACINA HCL	525.00	S/	80.00	S/	8.66	98.48	5	100.00	5.00
TILVALOVIC 5	8,740.00	S/	80.00	S/	3.34	647.42	13	600.00	15.00
DAI T	161.00	S/	80.00	S/	7.67	57.94	3	50.00	3.00
SUMAVIC B	6,883.00	S/	80.00	S/	0.79	1,177.68	6	1,200.00	6.00
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	569.00	S/	80.00	S/	11.21	90.12	6	100.00	8.00
OSY WITH VIT. E	202.50	S/	80.00	S/	3.50	96.17	2	100.00	2.00
FLORFENICOL	266.00	S/	80.00	S/	18.99	47.34	6	100.00	3.00
COLISTINA SULFATO	1,115.50	S/	80.00	S/	4.32	203.25	5	200.00	6.00
TRIPURICIDE	220.00	S/	80.00	S/	2.52	118.13	2	300.00	1.00
EXAKT	77.50	S/	80.00	S/	1.81	82.66	1	250.00	1.00
TYLOSFOVIC	2,050.00	S/	80.00	S/	1.33	495.76	4	500.00	4.00
PIDOVIT	375.00	S/	80.00	S/	1.52	198.91	2	200.00	2.00
ESTREPTOMICINA SULFATO	147.00	S/	80.00	S/	12.87	42.75	3	50.00	3.00
FLORFEVIC 8	1,137.50	S/	80.00	S/	1.27	378.89	3	325.00	3.00
ENROFLOXACINA HCL	162.00	S/	80.00	S/	8.67	54.66	3	100.00	2.00
TILOSINA TARTRATO	172.50	S/	80.00	S/	8.93	55.58	3	60.00	2.00
NORFLOXACINA NICOTINATO	292.50	S/	80.00	S/	12.95	60.12	5	80.00	4.00
TIAMUVIC 10	1,492.50	S/	80.00	S/	1.17	452.22	3	425.00	4.00
TICLORVIC	5,467.00	S/	80.00	S/	1.25	836.15	7	900.00	6.00

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, se trabajó con el Q real y cantidad de pedidos reales óptimos. Obteniendo un costo de mantener inventarios de S/ 44,800.18. Gran parte de la reducción se debe a la tasa de mantener una unidad de inventario. Ver tabla 17.

Tabla 17  
*Costo de mantener inventario de Julio a Diciembre*

Producto	Costo de mantener una unidad De Inventarios(H) (soles)	Q Real Óptimo (kg)	Inventario Promedio	Costo de mantener inventario (soles)
ALFATROL	S/ 2.95	1,500.00	750.00	S/ 2,211.06
LACTIC DRY	S/ 2.83	1,500.00	750.00	S/ 2,120.07
HISTOVIT	S/ 1.74	1,500.00	750.00	S/ 1,308.74
ULTRA AD3E	S/ 9.04	500.00	250.00	S/ 2,261.10
HYDROCAP-R 5 L	S/ 18.80	500.00	250.00	S/ 4,699.18
ALFATROL LIQUIDO	S/ 4.28	500.00	250.00	S/ 1,070.12
BETAMUNE	S/ 6.91	100.00	50.00	S/ 345.47
TILVALOSINA TARTRATO	S/ 38.67	250.00	125.00	S/ 4,833.46
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	S/ 8.12	250.00	125.00	S/ 1,014.65
VULKAN	S/ 3.15	1,200.00	600.00	S/ 1,889.68
BUTYTEC PLUS	S/ 1.85	2,000.00	1,000.00	S/ 1,853.16
BIO YEAST	S/ 3.18	1,500.00	750.00	S/ 2,388.49
CLORTETRACICLINA 20	S/ 0.95	1,200.00	600.00	S/ 572.51
MAXTIA 10	S/ 2.71	1,000.00	500.00	S/ 1,357.27
GENTAMICINA SULFATO	S/ 50.42	150.00	75.00	S/ 3,781.86
TILOSINA FOSFATO	S/ 9.97	130.00	65.00	S/ 647.76
HYDROCAP - R 1 L	S/ 4.64	500.00	250.00	S/ 1,159.36
PURIMOX	S/ 9.77	700.00	350.00	S/ 3,417.87
CIPROFLOXACINA HCL	S/ 8.66	100.00	50.00	S/ 433.05
TILVALOVIC 5	S/ 3.34	600.00	300.00	S/ 1,000.89
DAI T	S/ 7.67	50.00	25.00	S/ 191.84
SUMAVIC B	S/ 0.79	1,200.00	600.00	S/ 476.42
TIAMULINA FUMARATO				
GRANULADA	S/ 11.21	100.00	50.00	S/ 560.50
OSY WITH VIT. E	S/ 3.50	100.00	50.00	S/ 175.16
FLORFENICOL	S/ 18.99	100.00	50.00	S/ 949.34
COLISTINA SULFATO	S/ 4.32	200.00	100.00	S/ 432.05
TRIPURICIDE	S/ 2.52	300.00	150.00	S/ 378.34
EXAKT	S/ 1.81	250.00	125.00	S/ 226.87
TYLOSFOVIC	S/ 1.33	500.00	250.00	S/ 333.63
PIDOVIT	S/ 1.52	200.00	100.00	S/ 151.65
ESTREPTOMICINA SULFATO	S/ 12.87	50.00	25.00	S/ 321.79
FLORFEVIC 8	S/ 1.27	325.00	162.50	S/ 206.02
ENROFLOXACINA HCL	S/ 8.67	100.00	50.00	S/ 433.72
TILOSINA TARTRATO	S/ 8.93	60.00	30.00	S/ 268.04
NORFLOXACINA NICOTINATO	S/ 12.95	80.00	40.00	S/ 517.93
TIAMUVIC 10	S/ 1.17	425.00	212.50	S/ 248.14
TICLORVIC	S/ 1.25	900.00	450.00	S/ 563.00
				S/ 44,800.18

Fuente: Elaboración propia

### Costo de Ordenar.

Tabla 18.  
Costo de ordenar de Julio a Diciembre

Producto	Demanda (Cantidades en kg)	Costo Ordenar una Unid(S) (soles)	Q Real Óptimo (kg)	Cantidad de pedidos real óptimo	Costo de Ordenar (soles)
ALFATROL	2,832.50	S/ 80.00	1,500.00	2.00	S/ 160.00
LACTIC DRY	2,202.00	S/ 80.00	1,500.00	1.00	S/ 80.00
HISTOVIT	5,340.00	S/ 80.00	1,500.00	2.00	S/ 160.00
ULTRA AD3E	233.50	S/ 80.00	500.00	1.00	S/ 80.00
HYDROCAP-R 5 L	644.00	S/ 80.00	500.00	2.00	S/ 160.00
ALFATROL LIQUIDO	195.00	S/ 80.00	500.00	1.00	S/ 80.00
BETAMUNE	93.00	S/ 80.00	100.00	1.00	S/ 80.00
TILVALOSINA TARTRATO	461.50	S/ 80.00	250.00	3.00	S/ 240.00
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	2,105.00	S/ 80.00	250.00	11.00	S/ 880.00
VULKAN	855.50	S/ 80.00	1,200.00	1.00	S/ 80.00
BUTYTEC PLUS	4,781.50	S/ 80.00	2,000.00	2.00	S/ 160.00
BIO YEAST	3,171.00	S/ 80.00	1,500.00	3.00	S/ 240.00
CLORTETRACICLINA 20	10,637.50	S/ 80.00	1,200.00	9.00	S/ 720.00
MAXTIA 10	992.50	S/ 80.00	1,000.00	1.00	S/ 80.00
GENTAMICINA SULFATO /BOU	128.00	S/ 80.00	150.00	1.00	S/ 80.00
TILOSINA FOSFATO	1,075.00	S/ 80.00	130.00	11.00	S/ 880.00
HYDROCAP - R 1 L	416.50	S/ 80.00	500.00	1.00	S/ 80.00
PURIMOX	403.00	S/ 80.00	700.00	1.00	S/ 80.00
CIPROFLOXACINA HCL	525.00	S/ 80.00	100.00	5.00	S/ 400.00
TILVALOVIC 5	8,740.00	S/ 80.00	600.00	15.00	S/ 1,200.00
DAI T	161.00	S/ 80.00	50.00	3.00	S/ 240.00
SUMAVIC B	6,883.00	S/ 80.00	1,200.00	6.00	S/ 480.00
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	569.00	S/ 80.00	100.00	8.00	S/ 640.00
OSY WITH VIT. E	202.50	S/ 80.00	100.00	2.00	S/ 160.00
FLORFENICOL	266.00	S/ 80.00	100.00	3.00	S/ 240.00
COLISTINA SULFATO	1,115.50	S/ 80.00	200.00	6.00	S/ 480.00
TRIPURICIDE	220.00	S/ 80.00	300.00	1.00	S/ 80.00
EXAKT	77.50	S/ 80.00	250.00	1.00	S/ 80.00
TYLOSFOVIC	2,050.00	S/ 80.00	500.00	4.00	S/ 320.00
PIDOVIT	375.00	S/ 80.00	200.00	2.00	S/ 160.00
ESTREPTOMICINA SULFATO	147.00	S/ 80.00	50.00	3.00	S/ 240.00
FLORFEVIC 8	1,137.50	S/ 80.00	325.00	3.00	S/ 240.00
ENROFLOXACINA HCL	162.00	S/ 80.00	100.00	2.00	S/ 160.00
TILOSINA TARTRATO	172.50	S/ 80.00	60.00	2.00	S/ 160.00
NORFLOXACINA NICOTINATO	292.50	S/ 80.00	80.00	4.00	S/ 320.00
TIAMUVIC 10	1,492.50	S/ 80.00	425.00	4.00	S/ 320.00
TICLORVIC	5,467.00	S/ 80.00	900.00	6.00	S/ 480.00
					<u>S/ 10,720.00</u>

Fuente: Elaboración propia

### Costo de Comprar.

Gracias a las nuevas negociaciones con el lote económico optimo real, se llegó a obtener algunos precios bajos. Ver tabla 19.

Tabla 19.  
*Costo de compras de Julio a Diciembre*

PRODUCTO	DEMANDA (Cantidad en soles)	CU (soles)	COSTO DE COMPRAR (soles)
ALFATROL	2,832.50	S/ 29.16	S/ 82,595.70
LACTIC DRY	2,202.00	S/ 27.96	S/ 61,567.92
HISTOVIT	5,340.00	S/ 17.26	S/ 92,168.40
ULTRA AD3E	233.50	S/ 89.46	S/ 20,888.91
HYDROCAP-R 5 L	644.00	S/ 185.92	S/ 119,733.77
ALFATROL LIQUIDO	195.00	S/ 42.34	S/ 8,256.11
BETAMUNE	93.00	S/ 68.34	S/ 6,355.90
TILVALOSINA TARTRATO	461.50	S/ 382.47	S/ 176,509.91
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	2,105.00	S/ 80.29	S/ 169,008.35
VULKAN	855.50	S/ 31.15	S/ 26,650.54
BUTYTEC PLUS	4,781.50	18.33	S/ 87,644.90
BIO YEAST	3,171.00	S/ 31.50	S/ 99,886.50
CLORTETRACICLINA 20	10,637.50	S/ 9.44	S/ 100,396.73
MAXTIA 10	992.50	S/ 26.85	S/ 26,648.63
GENTAMICINA SULFATO	128.00	S/ 498.76	S/ 63,841.54
TILOSINA FOSFATO	1,075.00	S/ 98.57	S/ 105,963.83
HYDROCAP - R 1 L	416.50	S/ 45.87	S/ 19,104.86
PURIMOX	403.00	S/ 96.59	S/ 38,926.17
CIPROFLOXACINA HCL	525.00	S/ 85.67	S/ 44,975.70
TILVALOVIC 5	8,740.00	S/ 33.00	S/ 288,420.00
DAI T	161.00	S/ 75.90	S/ 12,219.90
SUMAVIC B	6,883.00	S/ 7.85	S/ 54,059.08
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	569.00	S/ 110.88	S/ 63,090.72
OSY WITH VIT. E	202.50	S/ 34.65	S/ 7,016.63
FLORFENICOL	266.00	S/ 187.80	S/ 49,955.60
COLISTINA SULFATO	1,115.50	S/ 42.74	S/ 47,670.89
TRIPURICIDE	220.00	S/ 24.95	S/ 5,488.56
EXAKT	77.50	S/ 17.95	S/ 1,391.28
TYLOSFOVIC	2,050.00	S/ 13.20	S/ 27,060.00
PIDOVIT	375.00	S/ 15.00	S/ 5,625.00
ESTREPTOMICINA SULFATO	147.00	S/ 127.31	S/ 18,715.16
FLORFEVIC 8	1,137.50	S/ 12.54	S/ 14,264.25
ENROFLOXACINA HCL	162.00	S/ 85.80	S/ 13,899.60
TILOSINA TARTRATO	172.50	S/ 88.37	S/ 15,244.52
NORFLOXACINA NICOTINATO	292.50	S/ 128.07	S/ 37,461.35
TIAMUVIC 10	1,492.50	S/ 11.55	S/ 17,238.38
TICLORVIC	5,467.00	S/ 12.38	S/ 67,654.13
			<u>S/ 2,097,599.36</u>

Fuente: Elaboración propia

### Costo de mano de Obra.

Según lo explicado anteriormente, al plantear esta propuesta se ha podido notar que una mano más en el almacén era casi innecesario porque ya no hay la necesidad de trasladar manualmente o con transpaletas al otro almacén o ir a verificar los productos de zona de conformes, utilizando 2 personales. Con la nueva propuesta el auxiliar puede ayudar en almacén lunes,

martes y jueves. Y los miércoles y viernes podrá ayudar en oficina a repartir, recoger documentos administrativos, y/o entregar muestras, etc. Lo cual usaremos solo el 50% de su mano de obra en el área de operaciones. Ver tabla 20.

En el anexo 11, se adjunta los nuevo roles, responsabilidades y perfil del puesto del auxiliar de almacén.

Tabla 20.  
*Sueldo Total Mensual Julio a Diciembre*

		<b>Sueldo Bruto (S/)</b>
<b>Jefe de Operaciones</b>		4,000.00
<b>Jefe de Almacén</b>		2,800.00
<b>Auxiliar de Almacén- operario</b>		750.00
<b>Asistente de Almacén</b>		2,000.00
<b>Asistente de operaciones</b>		2,000.00
		<b>S/ 11,550.00</b>
<b>Sueldo Diciembre</b>		11,550.00
<b>Suma Diciembre</b>	+ S/	23,100.00
<b>gratificaciones</b>		
<b>Prorroteo mensual</b>		3,850.00
<b>SUELDO MENSUAL</b>	<b>S/</b>	<b>15,400.00</b>

Fuente: Empresa

Por lo tanto, según explicado anteriormente el costo total de mano de obra para los productos escogido como muestra es S/ 14,566.31. Ver tabla 21.

Tabla 21 *Costo de mano de obra de Julio a Diciembre*

<b>Producto</b>	<b>Costo de mano de obra (soles)</b>
ALFATROL	1,447.86
LACTIC DRY	1,198.71
HISTOVIT	1,022.29
ULTRA AD3E	865.26
HYDROCAP-R 5 L	813.31
ALFATROL LIQUIDO	807.82
BETAMUNE	731.17
PURIMOX	713.22
TILVALOSINA TARTRATO	679.41
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	493.28
VULKAN	461.48
BUTYTEC PLUS	451.59
BIO YEAST	451.39
CLORTETRACICLINA 20	429.80
MAXTIA 10	420.55
GENTAMICINA SULFATO	363.56
HYDROCAP - R 1 L	313.38
TILOSINA FOSFATO	310.34
CIPROFLOXACINA HCL	263.14
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	250.28
TILVALOVIC 5	248.39
DAI T	181.83
SUMAVIC B	181.29
OSY WITH VIT. E	173.00
FLORFENICOL	151.94
COLISTINA SULFATO	149.04
TRIPURICIDE	138.76
EXAKT	103.84
ESTREPTOMICINA SULFATO	101.25
TYLOSFOVIC	88.07
PIDOVIT	87.75
FLORFEVIC 8	82.92
ENROFLOXACINA HCL	82.85
TILOSINA TARTRATO	82.73
NORFLOXACINA NICOTINATO	78.24
TIAMUVIC 10	76.75
TICLORVIC	69.80
	<b>S/ 14,566.31</b>

Fuente: Elaboración propia

Como costo total según formulas explicadas en el marco teórico (costo de comprar, más costo de ordenar y más costo de mantener inventarios) se ha podido reducir S/ 627,337.54 con un porcentaje de 29.14%. Ver tabla 22.

Tabla 22.  
*Resultado del porcentaje y Costo total de reducción*

	<b>ENERO-JUNIO</b>		<b>JULIO-DICIEMBRE</b>	
COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	S/	104,464.97	S/	44,800.18
COSTO DE ORDENAR	S/	11,440.00	S/	10,720.00
COSTO DE COMPRAR	S/	2,664,552.11	S/	2,097,599.36
<b>COSTO TOTAL</b>	S/	2,780,457.07	S/	2,153,119.54
REDUCCIÓN			S/	627,337.54
%REDUCCIÓN				29.14%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se consiguió los siguientes resultados. Ver tabla 23.

Tabla 23.  
*Resultado de reducción en costo de mantener inventario, ordenar, comprar y mano de obra.*

	<b>ENERO-JUNIO</b>		<b>JULIO-DICIEMBRE</b>		<b>REDUCCIÓN</b>		<b>% REDUCCIÓN</b>
COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	S/	104,464.97	S/	44,800.18	S/	59,664.79	133.2%
COSTO DE ORDENAR	S/	11,440.00	S/	10,720.00	S/	720.00	6.7%
COSTO DE COMPRAR	S/	2,664,552.11	S/	2,097,599.36	S/	566,952.75	27.0%
COSTO DE MANO DE OBRA EN EL AREA DE LOGISTICA	S/	15,512.18	S/	14,566.31	S/	945.86	6.5%
	S/	2,795,969.25	S/	2,167,685.85	S/	628,283.40	29.0%

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo una reducción para cada costo planteado, que sumando estos da como resultado S/ 628,283.40, aplicando gestión de inventarios. Por consiguiente, hubo reducción de Enero-Junio a Julio Diciembre con un porcentaje del 29.00%. Para cada costo hubo reducción significativa en especial en el costo de mantener inventarios, con un 133.20% de reducción.

Como complementación al trabajo de investigación en el mes de febrero 2020 se determinó hallar el punto de reposición y stock de seguridad para el grupo de productos con los que se trabaja. Se ha tomado los datos de ventas de todo el año 2019; para obtener cálculos exactos

se hizo uso de fórmulas de estadísticas de límite inferior y superior para eliminar datos atípicos, en este caso ventas atípicas. Ya contando con las ventas, se empezó a recolectar datos de lead time de cada producto, datos que salieron de tiempo de importación y atención de las compras locales.

Para la desviación estándar se utilizó la fórmula de Excel DESVEST que permitió hallar dicho dato. Se debe de tener en cuenta que la empresa cuenta con un nivel de satisfacción del 85%, datos que la misma empresa brindo. Se adjunta anexo 12 todo el procedimiento del Stock de seguridad y punto de reposición. Ver tabla 24.

Tabla 24. *Stock de seguridad y punto de reposición*

<b>PRODUCTO</b>	<b>Stock de Seguridad (kg)</b>	<b>Punto de Reposición (kg)</b>
ALFATROL	161.22	884.12
ALFATROL LIQUIDO	11.95	77.28
BETAMUNE	7.69	22.68
BIO YEAST	145.32	937.52
LACTIC DRY	124.85	659.28
OSY WITH VIT. E	22.51	73.76
ULTRA AD3E	8.69	77.65
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	25.48	113.61
CIPROFLOXACINA HCL	29.46	51.47
CLORTETRACICLINA 20	58.64	490.37
COLISTINA SULFATO	36.41	92.26
ENROFLOXACINA HCL	17.39	57.89
ESTREPTOMICINA SULFATO	7.81	20.06
FLORFENICOL	9.00	31.19
GENTAMICINA SULFATO /BOU	8.38	38.26
NORFLOXACINA NICOTINATO/HCL	3.78	25.57
PURIMOX	25.27	226.96
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA /POLVO	5.84	51.68
TILOSINA FOSFATO	45.58	94.29
TILOSINA TARTRATO	4.28	33.12
TILVALOSINA TARTRATO	21.68	86.41
EXAKT	3.24	7.24
TRIPURICIDE	28.85	97.94
VULKAN	91.24	574.88
DAI T	7.11	20.52
FLORFEVIC 8	77.01	178.05
MAXTIA 10	112.01	301.72
SUMAVIC B	210.37	783.95
TIAMUVIC 10	89.36	223.11
TICLORVIC	212.36	711.94
TILVALOVIC 5	219.01	602.49
TYLOSFOVIC	42.79	176.79
BUTYTEC PLUS	235.06	1,430.33
HISTOVIT	203.19	1,130.58
HYDROCAP - R 1 L	80.16	218.16
HYDROCAP - R 5 L	26.05	230.22
PIDOVIT	42.26	136.01

Fuente: Elaboración propia

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

### Hipótesis general

$H_0$ : la aplicación de gestión de inventarios, no reduce los costos logísticos.

$H_1$ : la aplicación de la gestión de inventarios, reduce los costos logísticos.

Definimos las variables a analizar:

$X_1$ : costo logístico antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$X_2$ : costo logístico después de la aplicación de la gestión de inventario.

Y también sus respectivos parámetros:

$\mu_1$ : la media del costo logístico antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$\mu_2$ : la media del costo logístico después de la aplicación de la gestión de inventario.

Los datos ingresados a comparar se pueden visualizar correspondientemente en el anexo 15 - columna 5 y en el anexo 16 - columna 5.

Las hipótesis quedaran definidas de la siguiente manera:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Considerando una muestra de 37 artículos y un nivel de significación para probar la hipótesis de 5%, se procede a realizar la prueba de comparación de medias para dos muestras independientes haciendo uso del programa estadístico SPSS V.18.

El reporte del programa es el que sigue:

Tabla 25 *Resumen estadístico hipótesis general*

	Categoría	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean.
Costos logísticos	Antes	37	75566.7372	89820.51296	14766.40137
	Después	37	58586.1038	60014.03230	9866.24613

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis general

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Costos logísticos	Equal variances assumed	1.912	.171	.956	72	.342	16980.63340	17759.20669	-18421.69811	52382.96490
	Equal variances not assumed			.956	62.801	.343	16980.63340	17759.20669	-18510.50484	52471.77164

Fuente: Elaboración propia

**Análisis e interpretación:**

Como el valor  $p = \frac{0.342}{2} = 0.171$  es mayor a  $\alpha = 0.05$ , No se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, concluimos que:

No existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo logístico a un nivel de significancia de 5%.

**Hipótesis específicas:**

1.  $H_0$ : la aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mantener inventario.  
 $H_1$ : la aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mantener inventario.

Definimos las variables a analizar:

$X_1$ : costo de mantener inventario antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$X_2$ : costo de mantener inventario después de la aplicación de la gestión de inventario.

Y también sus respectivos parámetros:

$\mu_1$ : la media del costo de mantener inventario antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$\mu_2$ : la media del costo de mantener inventario después de la aplicación de la gestión de inventario.

Los datos ingresados a comparar se pueden visualizar correspondientemente en el anexo 15 - columna 2 y en el anexo 16 - columna 2.

Las hipótesis quedaran definidas de la siguiente manera:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Considerando una muestra de 37 artículos y un nivel de significación para probar la hipótesis de 5%, se procede a realizar la prueba de comparación de medias para dos muestras independientes haciendo uso del programa estadístico SPSS V.18.

El reporte del programa es el que sigue:

Tabla 27 *Resumen estadístico hipótesis específica 1*

	Código de inventario	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Costos mantener inventario	Antes	37	2823.3775	4900.72883	805.67486
	Después	37	1210.8157	1253.86342	206.13388

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 1

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Costos mantener inventario	Equal variances assumed	5.081	.027	1.939	72	.056	1612.56179	831.62681	-45.25595	3270.37954
	Equal variances not assumed			1.939	40.693	.059	1612.56179	831.62681	-67.32745	3292.45104

Fuente: Elaboración propia

***Análisis e interpretación:***

Como el valor  $p = \frac{0.056}{2} = 0.028$  es menor a  $\alpha = 0.05$ , se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, concluimos que:

Existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de mantener inventario a un nivel de significancia de 5%

2.  $H_0$ : la aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de ordenar.  
 $H_1$ : la aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de ordenar.

Definimos las variables a analizar:

$X_1$ : costo de ordenar antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$X_2$ : costo de ordenar después de la aplicación de la gestión de inventario.

Y también sus respectivos parámetros:

$\mu_1$ : la media del costo de ordenar antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$\mu_2$ : la media del costo de ordenar después de la aplicación de la gestión de inventario.

Los datos ingresados a comparar se pueden visualizar correspondientemente en el anexo 15 - columna 1 y en el anexo 16 - columna 1.

Las hipótesis quedaran definidas de la siguiente manera:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Considerando una muestra de 37 artículos y un nivel de significación para probar la hipótesis de 5%, se procede a realizar la prueba de comparación de medias para dos muestras independientes haciendo uso del programa estadístico SPSS V.18.

El reporte del programa es el que sigue:

Tabla 29 *Resumen estadístico hipótesis especifica 2*

	Categoría	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Costos de ordenar	Antes	37	309.1892	214.29961	35.23064
	Después	37	289.7297	268.22965	44.09668

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 *Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 2*

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Costos de ordenar	Equal variances assumed	.602	.440	.345	72	.731	19.45946	56.44214	-93.05590	131.97481
	Equal variances not assumed			.345	68.654	.731	19.45946	56.44214	-93.14967	132.06858

Fuente: Elaboración propia

***Análisis e interpretación:***

Como el valor  $p = \frac{0.731}{2} = 0.3655$  es mayor a  $\alpha = 0.05$ , No se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, concluimos que:

No existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de ordenar a un nivel de significancia de 5%.

3.  $H_0$ : la aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de comprar  
 $H_1$ : la aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de comprar.

Definimos las variables a analizar:

$X_1$ : costo de comprar antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$X_2$ : costo de comprar después de la aplicación de la gestión de inventario.

Y también sus respectivos parámetros:

$\mu_1$ : la media del costo de comprar antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$\mu_2$ : la media del costo de comprar después de la aplicación de la gestión de inventario.

Los datos ingresados a comparar se pueden visualizar correspondientemente en el anexo 15 - columna 3 y en el anexo 16 - columna 3.

Las hipótesis quedaran definidas de la siguiente manera:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Considerando una muestra de 37 artículos y un nivel de significación para probar la hipótesis de 5%, se procede a realizar la prueba de comparación de medias para dos muestras independientes haciendo uso del programa estadístico SPSS V.18.

El reporte del programa es el que sigue:

Tabla 31 *Resumen estadístico hipótesis específica 3*

	Categoría	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Costo de comprar	Antes	37	72014.9218	86893.78665	14285.25053
	Después	37	56691.8743	59223.18163	9736.23109

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 *Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 3*

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Costo de comprar	Equal variances assumed	1.766	.188	.886	72	.0378	15323.04757	17287.64236	-19139.23763	49785.33277
	Equal variances not assumed			.886	63.510	.379	15323.04757	17287.64236	-19218.12552	49864.22066

Fuente: Elaboración propia

***Análisis e interpretación:***

Como el valor  $p = \frac{0.0378}{2} = 0.0189$  es menor a  $\alpha = 0.05$ , se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, concluimos que:

Existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de comprar a un nivel de significancia de 5%.

4.  $H_0$ : la aplicación de gestión de inventarios, no reduce el costo de mano de obra en el área de logística.  
 $H_1$ : La aplicación de gestión de inventarios, reduce el costo de mano de obra en el área de logística.

Definimos las variables a analizar:

$X_1$ : costo de mano de obra antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$X_2$ : costo de mano de obra después de la aplicación de la gestión de inventario.

Y también sus respectivos parámetros:

$\mu_1$ : la media del costo de mano de obra antes de la aplicación de la gestión de inventario.

$\mu_2$ : la media del costo de mano de obra después de la aplicación de la gestión de inventario.

Los datos ingresados a comparar se pueden visualizar correspondientemente en el anexo 15 - columna 4 y en el anexo 16 - columna 4.

Las hipótesis quedaran definidas de la siguiente manera:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Considerando una muestra de 37 artículos y un nivel de significación para probar la hipótesis de 5%, se procede a realizar la prueba de comparación de medias para dos muestras independientes haciendo uso del programa estadístico SPSS V.18.

El reporte del programa es el que sigue:

Tabla 33 *Resumen estadístico hipótesis específica 4*

	Categoría	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Costos de mano de obra	Antes	37	419.2480	371.94848	61.14795
	después	37	393.6841	349.26870	57.41942

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 *Reporte final de la prueba t para dos muestras independientes - hipótesis específica 4*

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Costos de mano de obra	Equal variances assumed	.124	.726	.305	72	.761	25.56390	83.88124	-141.65029	192.77810
	Equal variances not assumed			.305	71.717	.761	25.56390	83.88124	-141.66157	192.78938

Fuente: Elaboración propia

***Análisis e interpretación:***

Como el valor  $p = \frac{0.761}{2} = 0.3855$  es mayor a  $\alpha = 0.05$ , No se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, concluimos que:

No existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de mano de obra en el área logístico a un nivel de significancia de 5%

## DISCUSIÓN

El estudio realizado presenta similitudes y diferencias con estudios previos realizados sobre el tema o temas relacionados, las que se presentan a continuación:

El presente estudio tiene similitudes con la investigación de Benites (2017) cuyo título es “Mejora del Planeamiento y Control de Compras de insumos y materiales utilizando Modelos Estocásticos de Inventarios” en la que se logra una reducción del costo total en 34.15%, frente a una reducción de los costos totales en el presente estudio del orden de 29.14%, siendo mayor en 5.01%

Respecto a las diferencias, la investigación realizada por Fernández Holguín (2016), presenta: a) Reducción de los costos totales es de 12.70%, Sin embargo, en nuestro caso el porcentaje de reducción logrado es de 29.14%, siendo este resultado mayor en 16.44%. b) El costo de mantener inventarios se incrementó en 28.36%, a diferencia de nuestro estudio en el que se obtuvo una reducción en el costo de mantener inventarios de 133.2%, lo que representa una diferencia importante a favor del estudio realizado c) El costo de ordenar tuvo una reducción de 29.03%, mientras que en el presente estudio la reducción solo alcanzó el 6.7%, resultado que es superior en el modelo de Holguín en 22.33%.

De manera similar, con la investigación realizada por Benites (2017), se encontró diferencias en el costo de ordenar, que sufrió un incremento de 50.43%, frente a una reducción del 6.7% en el costo de ordenar en el presente estudio.

En el mismo sentido, se encuentra diferencia con la tesis de Chávez y Torre (2016), titulada “Análisis, Diagnóstico y Propuesta de Mejora para la Gestión de Almacenes e Inventarios para una empresa de coberturas plásticas”, en la que el costo de comprar se llegó a reducir en 0.390%, contrastando con la presente investigación donde el costo de comprar se ha reducido en 27.00%.

Es importante señalar que en el presente estudio se logró reducir el costo de mano de obra del área logística en 6.5%, resultado que no se ha contrastado, ya que no ha sido obtenido en los estudios utilizados como referencia en esta investigación.

## CONCLUSIONES

El hecho de resolver un problema de inventario consiste en definir cuánto y cuándo debe ordenarse, buscando modelos o herramientas de ingeniería que ayuden a reducir inventarios y costos en el área de estudio.

Las principales conclusiones encontradas son:

La aplicación de gestión de inventarios redujo los costos logísticos de la empresa en un 29.00% que en monto es de S/ 628,337.54, por lo cual si se cumple con la hipótesis general.

La aplicación de gestión de inventarios redujo el costo de mantener inventarios en un 133.20% que en monto es de S/ 59,664.79.

La aplicación de gestión de inventarios redujo el costo de ordenar en un 6.70% que en monto es de S/ 720.00.

La aplicación de gestión de inventarios redujo el costo de comprar en un 27.00% que en monto es de S/ 566,952.75.

La aplicación de gestión de inventarios redujo el costo de mano de obra en 6.50% que en monto es de S/ 945.86.

Sin embargo, al realizar las pruebas de hipótesis utilizando herramientas estadísticas se encontraron los siguientes resultados:

Hipótesis general, con valor p de 0.171, siendo mayor a  $\alpha = 0.05$ , se concluye que no existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo logístico a un nivel de significancia de 5%.

Hipótesis específica 1, con valor p de 0.028, siendo menor a  $\alpha = 0.05$ , se concluye que existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de mantener inventario a un nivel de significancia de 5%.

Hipótesis específica 2, con valor p de 0.3655, siendo mayor a  $\alpha = 0.05$ , se concluye que no existe evidencia significativa que la aplicación de la gestión de inventarios reduce el costo de ordenar a un nivel de significancia de 5%.

Hipótesis específica 3, con valor p de 0.0189, siendo menor a  $\alpha = 0.05$ , se concluye que existe evidencia significativa que la aplicación de gestión de inventarios reduce el costo de comprar a un nivel de significancia de 5%.

Hipótesis específica 4, con valor p de 0.3855, siendo mayor a  $\alpha = 0.05$ , se concluye que no existe evidencia significativa que la aplicación de gestión de inventarios reduce el costo de mano de obra en el área logístico a un nivel de significancia de 5%.

Si bien es cierto apreciamos que numéricamente desde el punto de vista económico se reducen los costos logísticos aplicando la gestión de inventario, pero estadísticamente solo se cumple con 2 de ellos.

Por otro lado, en la investigación, al realizar una buena distribución del almacén principal, permitió ganar zonas ordenadas y una zona de productos no conformes y cuarentena, que no se contaba. Lo cual era necesario para el rubro de la empresa. Además, hay un mayor control y manejo de los productos, ya que no hay la necesidad de ir hasta al almacén secundario para llevar, traer o realizar verificación de las paletas, reduciendo tiempo muertos de los operarios. Al eliminar el segundo almacén a través de la nueva distribución del layout, se llegó a la conclusión que se tenía mano de obra que ya no se estaba utilizando al 100%. Por tal motivo se llegó a reordenar sus funciones pasando un 50% de su tiempo al área de administración y finanzas. Se ordeno su tiempo para que sea más productivo y la otra área gano una mano de obra que necesitaba cubrir para algunas actividades.

El nuevo layout planteado e implementado ayuda mucho en la fluidez en las operaciones del almacén. Ya que ahora se cuenta con una división uniforme de acuerdo a las zonas necesarias y útiles para la empresa, una distancia adecuada en los pasillos y seguridad para el personal del almacén.

Al buscar un buen modelo de gestión de inventarios y que se adapte a tu investigación, ayuda a alcanzar los objetivos que se han planteado. En este caso, el modelo que más se adaptó a la tesis fue el lote óptimo o EOQ.

## RECOMENDACIONES

Con este nuevo modelo del lote óptimo, la empresa debe evaluar y considerar estrategias con sus proveedores y representadas, para solicitar las nuevas cantidades a pedir ajustadas; lo más cercano a las cantidades óptimas halladas.

Después de usar la metodología EOQ, se recomienda implementar el Stock de seguridad, así como el punto de reposición que se planteado en el estudio. Para realizar un análisis de la reducción de quiebres de stock.

Se recomienda también crear políticas de inventario para respetar los modelos implementados; y capacitar al personal del almacén para así se pueda llevar un control de inventarios, que comprenda los cambios dados con el modelo EOQ y layout, que brinda beneficios al desarrollo de su trabajo y de la empresa en la que se trabaja.

Aplicar gestión de inventarios es a criterio de cada autor o tesista, por motivo que existen varias metodologías, y cada herramienta se aplica de acuerdo a los objetivos que se desee plantear o lograr los resultados. Personalmente considero que para investigar este tema puedan complementarlo o profundizar más con modelos estocásticos definiendo parámetros que minimicen el costo total de inventarios.

Otra recomendación sería que se tome periodos más amplios que 6 meses o muestras más grandes para que estadísticamente las hipótesis puedan corroborarse.

## REFERENCIAS

- Altahona, T. (2009). *Libro Práctico sobre Contabilidad de Costos*. Ecuador: Editorial UTN.
- Anonymous. (15 de Agosto de 2017). Mala gestión de inventarios, causa de fracaso entre las pequeñas empresas. *NOTIMEX; México City*.
- Ardila, M. C. (2015). *Administración III*. Lima: Universidad Continental.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de Suministros. Quinta edición*. México: Pearson Education.
- Bhagwat, R., & Sharma, M. K. (2007). Performance Measurement of Supply Chain Management: A Balanced Scorecard Approach. *Computers & Industrial Engineering*(53), 43-62. Obtenido de [http://www.academia.edu/1140263/Performance\\_measurement\\_of\\_supply\\_chain\\_management\\_A\\_balanced\\_scorecard\\_approach](http://www.academia.edu/1140263/Performance_measurement_of_supply_chain_management_A_balanced_scorecard_approach)
- Calderón, A. S. (2014). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo. (*Tesis de Licenciatura*). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chávez, J. H. (2015). Una verdad incómoda: El costo de mantener inventarios. *Negocios globales logistica* .
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. 3 ed.* México D.F.: Pearson Prentice Hall.
- Enríquez, S. A. (2013). Propuesta de una política de inventarios y diseño de bodega para los fármacos e insumos de la farmacia de Novaclinica S.A. (*Tesis de Licenciatura*). Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Fernández, J. C. (2011). *Gestión Moderna de Inventarios*. Obtenido de [https://es. slideshare.net/jcfdezmx2/gestin-moderna-de-inventarios](https://es.slideshare.net/jcfdezmx2/gestin-moderna-de-inventarios)
- Fu, M. (2015). Inventory Optimization Based on Purchasing Activities Analysis. (*Bachelor's Thesis*). Jyväskylä: Jamk University of Applied Sciences.
- Gajardo, R. P. (2008). *Logística, Base de la Gestión de Negocios*. Lima: Editorial EAN.

- Gómez, R. A., & Guzmán, O. J. (2016). Desarrollo de un Sistema de Inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción Ingeniería Sólida LTDA. (*Tesis de Licenciatura*). Bogotá, Colombia: Universidad Libre.
- Gutiérrez, M. (2011). Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Inventarios para reducir los costos logísticos de la empresa San Roque S.A. (*Tesis de Licenciatura*). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán.
- Holguín, M. O. (2016). Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventarios para una empresa de servicios logísticos. (*Tesis de Licenciatura*). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- ILP. (2019). *Crecimiento en la región*. Obtenido de Actualidad Avipecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/noticias/se-preve-crecimiento-de-2-3-en-la-region.html>
- Jiménez, J. E. (2005). *Estado del Arte de los Modelos Matemáticos para la coordinación de inventarios en la Cadena de Suministros*. Obtenido de Instituto Mexicano de Transporte: <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt281.pdf>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones, Octava edición*. México, México: Pearson Education.
- Kume, H. (2002). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Lima: Norma.
- León, C. M., & Pimienta, O. (2015). Diseño de un sistema de almacenamiento y control de inventarios basado en el sistema ABC aplicado en la empresa Gestión Directa SAS. (*Tesis de Licenciatura*). Colombia: Universidad de la Costa.
- León, E., & Torre, A. (2016). Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas. (*Tesis de Maestría*). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- López, B. S. (s.f.).
- MECALUX CHILE LTD. (2017). *Rack selectivo. El sistema más universal para el acceso directo y unitario a cada pallet*. Obtenido de Mecalux Chile LTD:

<https://www.mecalux.pe/estanterias-paletizacion/estanterias-paletizacion-convencional>

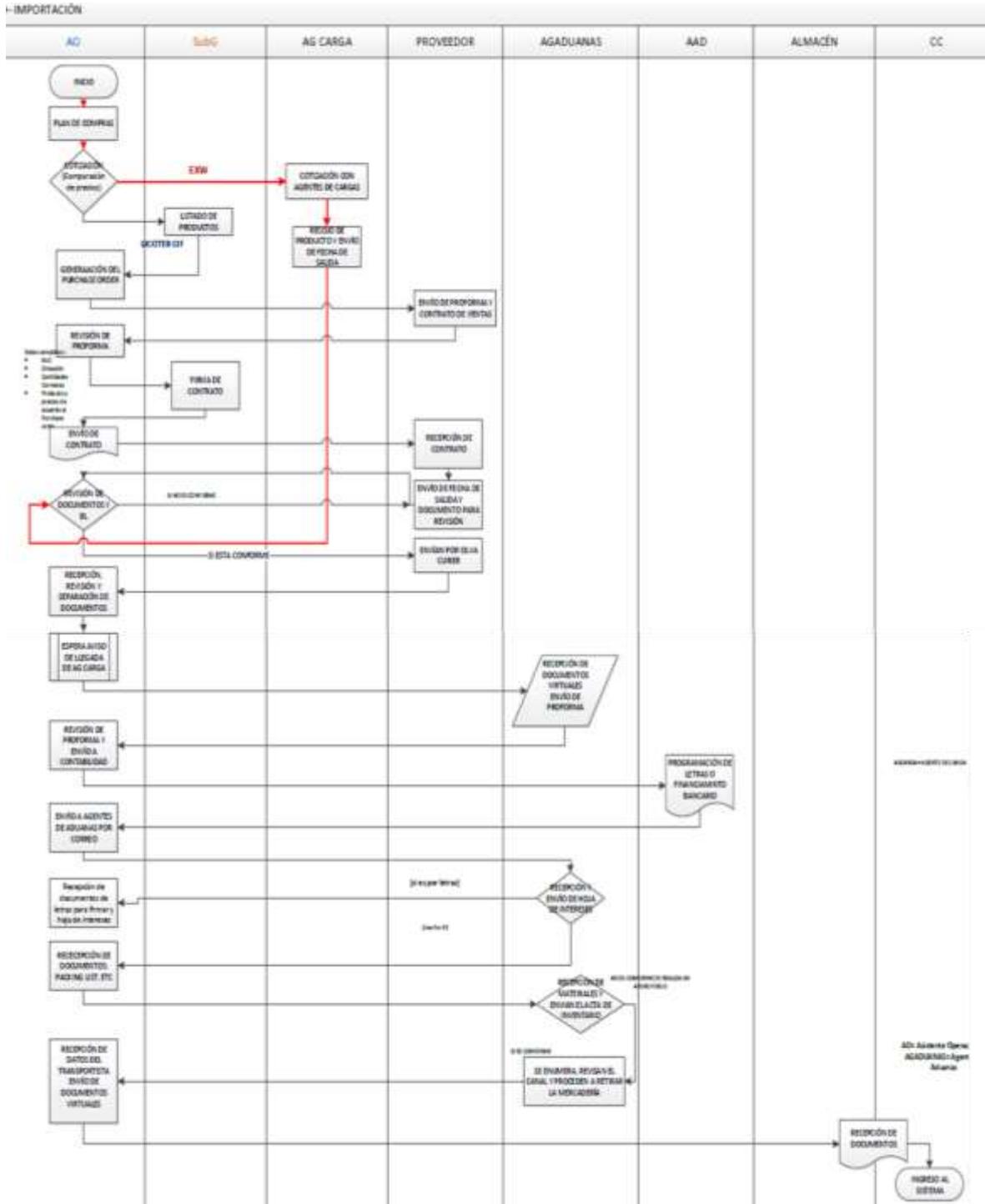
- Melina, L. B. (24 de Junio de 2019). *Producción de aves libres de antibióticos y seguridad alimentaria*. Obtenido de Actualidad Avipecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/articulos/produccion-de-aves-libres-de-antibioticos-y-seguridad-alimentaria.html>
- Molina, D. (2015). *Gestión de Inventarios: una herramienta útil para mejorar la rentabilidad*. Argentina: Universidad FASTA.
- Morales, J. R., & Méndez, M. A. (2017). Propuesta de mejora de proceso aplicando la metodología de las 5'S en la gestión del proceso de almacén de la empresa Samma importaciones EIRL, Lima, 2017. (*Tesis de Licenciatura*). Lima: Universidad Privada del Norte.
- Mpwanyana, M. F. (2007). Inventory management as a determinant for improvement of Costumer Service. (*Master's Thesis*). Petroria, Sudáfrica: University of Petroria.
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Lima: Grupo Editorial Norma.
- Platas, J. A., & Cervantes, M. I. (2014). *Planeación, diseño y layout de instalaciones*. México: Grupo Editorial Patria.
- Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 164-176. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5506351.pdf>
- Salazar, B. (24 de Julio de 2019). *Gestión de Almacenes*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/diseno-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>
- Tran, T. T. (2015). Improving Warehousing process with Lean Management. (*Bachelor's Thesis*). Finlandia: Helsinki Metropolia University of Applied Sciences.
- Vargas, E. A. (Abril de 2019). Centro de Distribución y almacenes. *Conferencia de Supply Chain Management*. Lima: Universidad ESAN.

Villamayor, C., & Lamas, E. (1998). *Gestión de la radio comunitaria y ciudadana*. Obtenido de Viva la Radio: [http://www.vivalaradio.org/comunicacion-alternativa/PDFs/COM\\_manualdegestion\\_mod4.pdf](http://www.vivalaradio.org/comunicacion-alternativa/PDFs/COM_manualdegestion_mod4.pdf)

Zapata, J. A. (2014). *Fundamentos de la Gestión de Inventarios*. Medellín: Centro Editorial Esumer.

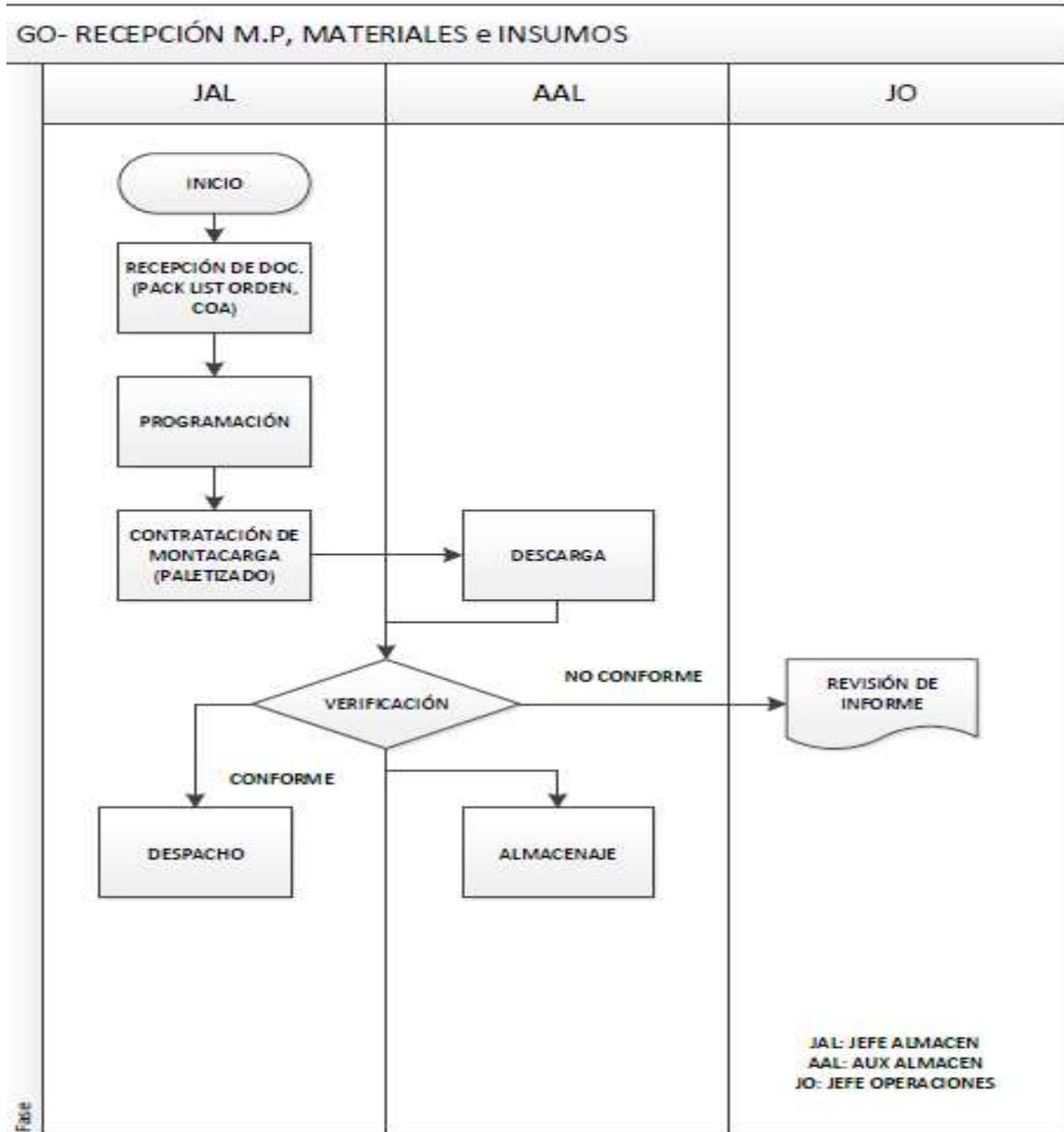
## ANEXOS

### Anexo 1 Diagrama de proceso de importación



Fuente: La Empresa

**Anexo 2 Diagrama de Recepción MP, Materiales e insumos**



Fuente: La Empresa

**VALORIZACION SALDOS - ALFABETICO**  
De : ENE 1/2019 A : DIC 31/2019

MES	LINEA	DESCRIPCION	F.FILT.COM	SALDO	COSTO U	VALOR TOTAL	UNIDAD
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/24	5.55	41.09	228.07	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/28	278.30	92.12	25,638.74	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/06/03	29.15	93.03	2,711.93	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/24	199.44	0.20	40.12	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/25	273.80	93.13	25,501.14	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/17	25.60	82.37	2,108.80	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/18	303.65	16.62	5,048.50	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/27	71.12	53.17	3,781.63	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/23	58.00	109.30	6,339.71	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/03/26	7.00	112.53	788.42	UND
1	001	MATERIA PRIMA	2019/10/09	0.58	217.77	126.31	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/03/29	10.00	690.81	6,908.15	UND
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/20	125.00	50.18	6,272.72	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2017/11/28	0.77	136.19	104.87	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/26	22.38	141.65	3,171.00	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/03/28	175.70	174.14	30,587.52	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/03/28	75.00	196.15	14,711.37	KGM
1	001	MATERIA PRIMA	2019/09/23	62.16	179.06	11,130.45	KGM

Fuente: La Empresa

Anexo 4 Gastos de Almacén

Almacén (SOLES)	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	
<b>Gastos almacén</b>	\$1,22,887.73	\$1,22,762.28	\$1,23,023.68	\$1,22,772.16	\$1,23,024.22	\$1,22,881.79	\$1,197,422.07	\$1,20,799.87	\$1,20,968.84	\$1,20,887.26	\$1,20,633.87	\$1,20,373.79	\$1,20,879.80
Alquiler Almacén principal 1	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	4,435.00	
Alquiler almacén secundaria 2	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	1,485.00	
Pavida (Suelo Bruto)	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	16,400.00	
Servicios Públicos	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	188.12	
Servicio Alq. Montaña	55.00	110.00	110.00	110.00	270.00	110.00	290.00	110.00	200.00	100.00	110.00	300.00	
Mantenimiento de Equipos	378.38	119.38	119.38	50.38	110.00	110.00	450.00	110.00	85.00	420.00	80.00	487.00	
Otros (Gastos, MCTR, etc.)	78.21	284.18	111.48	183.57	137.38	122.83	80.37	155.00	330.20	40.12	187.38	145.30	
<b>VALORIZACION MENSUAL</b>	\$90,835.00	\$73,911.17	\$90,851.23	\$1,186,851.48	\$59,546.17	\$50,422.94	\$718,202.34	\$56,335.27	\$59,110.38	\$1,210,432.85	\$1,133,274.83	\$1,099,178.18	\$1,077,425.65
Costo de Mantenimiento (Costo/Valor)	0.0259	0.0260	0.0240	0.0192	0.0248	0.0241	0.0217	0.0214	0.0284	0.0179	0.0285	0.0301	
% Mantenimiento	2.39%	2.48%	2.40%	1.92%	2.40%	2.41%	1.60%	2.17%	2.54%	1.84%	1.79%	2.88%	3.01%

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 5 Detalle de Órdenes de compra realizada

N° Orden	CANTIDAD	UNID	PRODUCTO	P.U	SUBTOTAL	TIP MONEDA	FECHA	MES DE INGRES
00211	50	kg	AMOXICILINA TRIHIDRATO POLVO	28.00	1,400.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00212	1000	kg	SUMAVIC B	2.38	2,380.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00213	125	kg	AMOXICILINA TRIHIDRATO POLVO	27.75	3,468.75	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00214	500	kg	TILOSINA TARTRATO	60.00	1,500.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00215	100	kg	TILOSINA FOSFATO	58.50	5,850.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00216	5	tn	CARBONATO SR 38	68.03	340.14	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00216	1	unil	FLETE	72.98	73.98	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00217	50	KG	AMOXICILINA TRIHIDRATO POLVO	28.00	288.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00218	50	KG	ENROFLOXACINA HCL	31.00	1,550.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00219	200	kg	COUSTINA SULFATO	15.00	3,000.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00220	1000	kg	SUMAVUC B	2.38	2,380.00	DOLARES	AGOSTO	AGOSTO
00221	50	kg	TILVALOSINA TARTRATO	107.00	5,350.00	DOLARES	AGOSTO	SETIEMBRE
00221	75	kg	Tilosina fosfato	60.00	4,500.00	DOLARES	AGOSTO	SETIEMBRE
00221	50	unil	TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	32.00	1,600.00	DOLARES	AGOSTO	SETIEMBRE

Fuente: La Empresa.

### Anexo 6 Base de datos de Ventas diarias 2019

DOC	Fecha	NI	ZON	PRODUCTO	CANT	PU	ST	IGV	T
F001-1596	46 14/11/2019	11	SUR	CH-TICLORVIC	100.00	7.70	770.00	138.60	908.60
F001-1596	46 14/11/2019	11	SUR	CH-BUTYTEC PLUS	40.00	14.50	580.00	104.40	684.40
F001-1597	46 14/11/2019	11	LIMA	HISTOVIT	75.00	12.00	900.00	162.00	1,062.00
F001-1598	46 15/11/2019	11	PUCALI	COLISTINA SULFATO	10.00	18.00	180.00	32.40	212.40
F001-1598	46 15/11/2019	11	PUCALI	SUMAVIC B	50.00	3.70	185.00	33.30	218.30
FD01-12	46 15/11/2019	11	SUR	CH-TILVALOVIC 5			441.00	79.38	520.38
FC01-26	46 11/11/2019	11	NORTE	HISTOVIT	600.00	6.80	4,080.00	734.40	4,814.40
F001-1600	47 18/11/2019	11	TRUJILLO	LARVAVIC 1	25.00	1.75	43.75	7.88	51.63
F001-1601	47 18/11/2019	11	SUR	HISTOVIT	45.00	8.80	396.00	71.28	467.28
F001-1603	47 18/11/2019	11	PIURA	SUMAVIC B	25.00	3.80	95.00	17.10	112.10
F001-1603	47 18/11/2019	11	PIURA	NORAX S PLUS	4.00	17.90	71.60	12.89	84.49
F001-1603	47 18/11/2019	11	PIURA	DAI T	6.00	54.40	326.40	58.75	385.15
F001-1604	47 18/11/2019	11	PIURA	SUMAVIC B	100.00	3.70	370.00	66.60	436.60
F001-1605	47 18/11/2019	11	SUR	CH-HISTOVIT	45.00	9.90	445.50	80.19	525.69
F001-1607	47 18/11/2019	11	CHINCHI	TYLOSFOVIC	20.00	9.40	188.00	33.84	221.84
F001-1607	47 18/11/2019	11	CHINCHI	COLVIC 10	25.00	3.70	92.50	16.65	109.15
F001-1608	47 18/11/2019	11	SUR	CH-TICLORVIC	25.00	9.30	232.50	41.85	274.35
F001-1608	47 18/11/2019	11	SUR	CH-FLORFEVIC B	75.00	9.60	720.00	129.60	849.60
FN01-1608	47 18/11/2019	11	SUR	CH-HISTOVIT	40.00	8.80	352.00	63.36	415.36

Fuente: La Empresa



Dimensiones	4.2	Altura mínima del mástil	$h_1$	mm	1987
	4.3	Elevación libre	$h_2$	mm	1518
	4.4	Elevación	$h_3$	mm	2810
	4.5	Altura máxima del mástil	$h_4$	mm	3417
	4.7	Altura de la cabina	$h_5$	mm	2290
	4.8	Altura de la plataforma	$h_6$	mm	245
	4.15	Altura de las horquillas en posición bajada	$h_{15}$	mm	90
	4.19	Longitud total	$l_1$	mm	2188
	4.20	Longitud hasta talón interior horquillas	$l_2$	mm	1033
	4.21	Ancho de chasis	$b_1$	mm	900
	4.22	Ancho/Longitud de horquilla	$e/l$	mm	180/1150
	4.25	Ancho exterior horquillas	$b_2$	mm	570
	4.31	Espacio sobre el suelo, con carga, por abajo del mástil	$m_1$	mm	28
	4.33	Ancho pasillo de trabajo para palets 1000x1200 entrecruzados	$A_p$	mm	2645
	4.35	Radio de giro	$W_p$	mm	1898

### Anexo 8 Imágenes del almacén principal, antigua distribución



Fuente: La Empresa

### Anexo 9 Imágenes del almacén principal, nueva distribución.



Fuente: La Empresa

## Anexo 10 Valorización de Stock promedio mensual del año 2019

Producto	Valorización General Promedio mensual 2019	Total %	Total Acumulado %	Clase
ALFATROL	110,254.57	9.40%	9.40%	A
LACTIC DRY	91,281.32	7.78%	17.19%	A
HISTOVIT	77,847.39	6.64%	23.82%	A
ULTRA AD3E	65,889.39	5.62%	29.44%	A
HYDROCAP-R 5 L	61,933.56	5.28%	34.72%	A
ALFATROL LIQUIDO	61,515.11	5.25%	39.97%	A
BETAMUNE	55,678.29	4.75%	44.72%	A
PURIMOX	54,311.77	4.63%	49.35%	A
TILVALOSINA TARTRATO	51,736.83	4.41%	53.76%	A
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	37,562.86	3.20%	56.96%	A
VULKAN	35,141.98	3.00%	59.96%	A
BUTYTEC PLUS	34,388.68	2.93%	62.89%	A
BIO YEAST	34,373.31	2.93%	65.82%	A
CLORTETRACICLINA 20	32,729.07	2.79%	68.61%	A
MAXTIA 10	32,024.44	2.73%	71.35%	A
GENTAMICINA SULFATO	27,685.22	2.36%	73.71%	A
HYDROCAP - R 1 L	23,864.17	2.03%	75.74%	A
TILOSINA FOSFATO	23,632.47	2.02%	77.76%	A
CIPROFLOXACINA HCL	20,038.02	1.71%	79.46%	A
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	19,058.76	1.63%	81.09%	B
TILVALOVIC 5	18,915.14	1.61%	82.70%	B
DAI T	13,846.32	1.18%	83.88%	B
SUMAVIC B	13,805.30	1.18%	85.06%	B
OSY WITH VIT. E	13,173.66	1.12%	86.18%	B
FLORFENICOL	11,570.27	0.99%	87.17%	B
COLISTINA SULFATO	11,349.38	0.97%	88.14%	B
TRIPURICIDE	10,566.90	0.90%	89.04%	B
EXAKT	7,907.77	0.67%	89.71%	B
ESTREPTOMICINA SULFATO	7,710.52	0.66%	90.37%	B
TYLOSFOVIC	6,706.51	0.57%	90.94%	B
PIDOVIT	6,681.86	0.57%	91.51%	B
FLORFEVIC 8	6,314.55	0.54%	92.05%	B
ENROFLOXACINA HCL	6,308.94	0.54%	92.59%	B
TILOSINA TARTRATO	6,300.00	0.54%	93.13%	B
NORFLOXACINA NICOTINATO	5,958.00	0.51%	93.63%	B
TIAMUVIC 10	5,844.71	0.50%	94.13%	B
TICLORVIC	5,314.93	0.45%	94.59%	B
CIROMAZINA	5,132.93	0.44%	95.02%	C
TIAMULINA FUMARATO POLVO	5,130.00	0.44%	95.46%	C
SILIMARINA	4,887.13	0.42%	95.88%	C
OXITETRACICLINA HCL	4,868.75	0.42%	96.29%	C
NORAX S PLUS	4,305.10	0.37%	96.66%	C
FOSFOMICINA SODICA	4,069.85	0.35%	97.01%	C
COLVIC 10	3,802.65	0.32%	97.33%	C
NEOMICINA SULFATO	3,751.85	0.32%	97.65%	C
DOXIVIC 50	3,399.23	0.29%	97.94%	C
DOXICICLINA HICLATO	3,081.14	0.26%	98.20%	C
SULFACLOPIRIDAZINA SODICA	3,008.95	0.26%	98.46%	C
FOSFOMICINA CALCICA	2,869.41	0.24%	98.71%	C
TRIMETROPIM MICRONIZADO	2,382.02	0.20%	98.91%	C
FF PLUS	2,350.21	0.20%	99.11%	C
LARVAVIC 10	2,279.68	0.19%	99.30%	C

SUERO PERMEATO	1,498.50	0.13%	99.43%	C
BROMHEXINA CLORHIDRATO	1,374.60	0.12%	99.55%	C
LARVAVIC 1	1,144.61	0.10%	99.65%	C
CARBONATO DE CALCIO SR18	742.95	0.06%	99.71%	C
AEROSIL	524.78	0.04%	99.75%	C
DEXTROSA ANHIDRA	505.23	0.04%	99.80%	C
LACTOSA	431.13	0.04%	99.83%	C
CARNITOL	355.55	0.03%	99.86%	C
RICIDE	285.93	0.02%	99.89%	C
DIHIDROESTREPTOMICINA	270.83	0.02%	99.91%	C
IVERMEVIC 1	165.18	0.01%	99.93%	C
KANVUL	150.19	0.01%	99.94%	C
TRIMETOPRIM POLVO	116.58	0.01%	99.95%	C
ASEMITA DE TRIGO	115.38	0.01%	99.96%	C
NORFLOXACINA HCL	104.87	0.01%	99.97%	C
BETAMUNE 250 ML	104.03	0.01%	99.98%	C
ACTIMOS	72.79	0.01%	99.98%	C
IVERMECTINA 99%	62.18	0.01%	99.99%	C
AD3E	54.60	0.00%	99.99%	C
HYDROCAP-R 250 ML	49.20	0.00%	100.00%	C
ALFATROL LIQUIDO 250 ML	24.97	0.00%	100.00%	C
INOSITOL	12.14	0.00%	100.00%	C
Total general	1,172,707.06			

Fuente: Elaboración propia

## **Anexo 11 Descripción nuevo roles, responsabilidades y perfil del puesto del auxiliar de almacén**

### **GENERALIDADES DEL PUESTO**

- 1.1 Unidad de Trabajo : Operaciones
- 1.2 Puesto al que reporta : Jefe de Almacén
- 1.3 Puesto que le reportan : No aplica
- 1.4 En su ausencia es sustituido por: Jefe de Almacén
- 1.5 Coordina con : Asistente de Operaciones.

### **1. OBJETIVO DEL PUESTO**

Mantener la conservación y mantención del stock de los insumos, materiales y productos almacenados.

### **2. ROL PARA EL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD**

Mantener la conservación y mantención del stock de los insumos, materiales y productos almacenados.

### **3. RESPONSABILIDADES PARA EL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD**

1. Colaborar en la realización de inventarios mensuales y aleatorios (SMV-R-GEO-011 y SMV-R-GEO-012). Conteo, verificación de lote, fechas de vencimientos, cantidades.
2. Apoyar en la conservación de los materiales, insumos y productos almacenados.
3. Reconocer las zonas de NO CONFORMES y VENCIDOS. Teniendo una lista de los mismos.
4. Apoyar en el traslado de productos al almacén secundario, según indicaciones del Jefe de Almacén.
5. Apoyar en mantener el almacén en buen estado y limpio y avisar al Jefe de Almacén de Fallas y/o Ocurrencias.
6. Apoyar en el control diario (medio día y final del día) de la temperatura y humedad del almacén (SMV-R-GEO-029).

### **4. OTRAS RESPONSABILIDADES DEL PUESTO**

1. Apoyar en la recepción, revisión y organización de los productos ingresados al almacén, verificando su buen estado y reportando cualquier anomalía al Jefe de Almacén (ayudar revisando N° lote, cantidad ingresada, COA, presentación del producto: limpieza del producto, etiqueta, calidad, presencia de precinto de seguridad).
2. Apoyar al Jefe de Almacén en la clasificación y organización de los productos en sus respectivos racks de manera ordenada y segura (ordenar según lote, colocar stretch film, ordenar según zona establecida).
3. Utilizar los implementos de seguridad asignados.

4. Apoyar al área de administración y finanzas en el recojo de documentos (letras, facturas, cartas, etc) y realización de trámites.

## **6. SUPERVISA A**

No corresponde.

## **7. PERFIL DEL PUESTO**

**Educación:** Secundaria completa.

**Formación:** No requiere.

**Experiencia:** De preferencia en puestos similares mínimo de 6 meses.

## **7. APROBADO POR**

Gerencia General

## Anexo 12 Procedimiento del Stock de Seguridad y Punto de Reposición

PRODUCTO	Lead Time PE (meses)	Nivel de Servicio (Z)	DESVES DE LA DEMANDA	RAIZ (LT)	Stock de Seguridad	Demanda Promedio	Punto de Reposición
ALFATROL	1.50	85.0%	154.87	1.22	161.22	481.94	884.12
ALFATROL LIQUIDO	2.00	85.0%	9.94	1.41	11.95	32.67	77.28
BETAMUNE	2.00	85.0%	6.39	1.41	7.69	7.50	22.68
BIO YEAST	1.50	85.0%	139.59	1.22	145.32	528.13	937.52
LACTIC DRY	1.50	85.0%	119.93	1.22	124.85	356.28	659.28
OSY WITH VIT. E	1.50	85.0%	21.62	1.22	22.51	34.17	73.76
ULTRA AD3E	2.00	85.0%	7.23	1.41	8.69	34.48	77.65
AMOXICILINA TRIHIDRATADA							
POLVO	0.25	85.0%	59.95	0.50	25.48	352.53	113.61
CIPROFLOXACINA HCL	0.25	85.0%	69.31	0.50	29.46	88.07	51.47
CLORTETRACICLINA 20	0.25	85.0%	137.97	0.50	58.64	1,726.94	490.37
COLISTINA SULFATO	0.50	85.0%	60.59	0.71	36.41	111.69	92.26
ENROFLOXACINA HCL	1.50	85.0%	16.71	1.22	17.39	27.00	57.89
ESTREPTOMICINA SULFATO	0.50	85.0%	13.00	0.71	7.81	24.50	20.06
FLORFENICOL	0.50	85.0%	14.98	0.71	9.00	44.38	31.19
GENTAMICINA SULFATO /BOU	1.50	85.0%	8.05	1.22	8.38	19.92	38.26
NORFLOXACINA NICOTINATO/HCL	0.50	85.0%	6.29	0.71	3.78	43.58	25.57
PURIMOX	3.00	85.0%	17.17	1.73	25.27	67.23	226.96
TIAMULINA FUMARATO							
GRANULADA /POLVO	0.50	85.0%	9.72	0.71	5.84	91.68	51.68
TILOSINA FOSFATO	0.50	85.0%	75.84	0.71	45.58	97.42	94.29
TILOSINA TARTRATO	1.00	85.0%	5.03	1.00	4.28	28.84	33.12
TILVALOSINA TARTRATO	1.00	85.0%	25.50	1.00	21.68	64.73	86.41
EXAKT	4.00	85.0%	1.91	2.00	3.24	1.00	7.24
TRIPURICIDE	4.00	85.0%	16.97	2.00	28.85	17.27	97.94
VULKAN	4.00	85.0%	53.67	2.00	91.24	120.91	574.88
DAI T	0.50	85.0%	11.82	0.71	7.11	26.83	20.52
FLORFEVIC 8	0.50	85.0%	128.12	0.71	77.01	202.08	178.05
MAXTIA 10	1.50	85.0%	107.59	1.22	112.01	126.48	301.72
SUMAVIC B	0.50	85.0%	350.00	0.71	210.37	1,147.17	783.95
TIAMUVIC 10	0.50	85.0%	148.67	0.71	89.36	267.50	223.11
TICLORVIC	0.50	85.0%	353.31	0.71	212.36	999.17	711.94
TILVALOVIC 5	0.25	85.0%	515.32	0.50	219.01	1,533.92	602.49
TYLOSFOVIC	0.50	85.0%	71.20	0.71	42.79	268.00	176.79
BUTYTEC PLUS	1.50	85.0%	225.79	1.22	235.06	796.85	1,430.33
HISTOVIT	1.50	185.0%	89.68	1.22	203.19	618.26	1,130.58
HYDROCAP - R 1 L	2.00	85.0%	66.68	1.41	80.16	69.00	218.16
HYDROCAP - R 5 L	2.00	85.0%	21.67	1.41	26.05	102.08	230.22
PIDOVIT	1.50	85.0%	40.59	1.22	42.26	62.50	136.01

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 13 Costo de mano de obra de acuerdo a porcentaje de pesos de los productos de Enero a Junio.

Producto	Costo de mano de obra (soles)
ALFATROL	1,541.88
LACTIC DRY	1,276.55
HISTOVIT	1,088.68
ULTRA AD3E	921.45
HYDROCAP-R 5 L	866.12
ALFATROL LIQUIDO	860.27
BETAMUNE	778.65
PURIMOX	759.54
TILVALOSINA TARTRATO	723.53
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	525.31
VULKAN	491.45
BUTYTEC PLUS	480.92
BIO YEAST	480.70
CLORTETRACICLINA 20	457.71
MAXTIA 10	447.85
GENTAMICINA SULFATO	387.17
HYDROCAP - R 1 L	333.73

TILOSINA FOSFATO	330.49
CIPROFLOXACINA HCL	280.23
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	266.53
TILVALOVIC 5	264.52
DAI T	193.64
SUMAVIC B	193.06
OSY WITH VIT. E	184.23
FLORFENICOL	161.81
COLISTINA SULFATO	158.72
TRIPURICIDE	147.78
EXAKT	110.59
ESTREPTOMICINA SULFATO	107.83
TYLOSFOVIC	93.79
PIDOVIT	93.44
FLORFEVIC 8	88.31
ENROFLOXACINA HCL	88.23
TILOSINA TARTRATO	88.10
NORFLOXACINA NICOTINATO	83.32
TIAMUVIC 10	81.74
TICLORVIC	74.33
CIROMAZINA	71.78
TIAMULINA FUMARATO POLVO	71.74
SILIMARINA	68.35
OXITETRACICLINA HCL	68.09
NORAX S PLUS	60.21
FOSFOMICINA SODICA	56.92
COLVIC 10	53.18
NEOMICINA SULFATO	52.47
DOXIVIC 50	47.54
DOXICICLINA HICLATO	43.09
SULFACLOROPRIDAZINA SODICA	42.08
FOSFOMICINA CALCICA	40.13
TRIMETROPIM MICRONIZADO	33.31
FF PLUS	32.87
LARVAVIC 10	31.88
SUERO PERMEATO	20.96
BROMHEXINA CLORHIDRATO	19.22
LARVAVIC 1	16.01
CARBONATO DE CALCIO SR18	10.39
AEROSIL	7.34
DEXTROSA ANHIDRA	7.07
LACTOSA	6.03
CARNITOL	4.97
RICIDE	4.00
DIHIDROESTREPTOMICINA	3.79
IVERMEVIC 1	2.31
KANVUL	2.10
TRIMETOPRIM POLVO	1.63
ASEMITA DE TRIGO	1.61
NORFLOXACINA HCL	1.47
BETAMUNE 250 ML	1.45
ACTIMOS	1.02
IVERMECTINA 99%	0.87
AD3E	0.76
HYDROCAP-R 250 ML	0.69
ALFATROL LIQUIDO 250 ML	0.35
INOSITOL	0.17
Total general	S/ 16,400.00

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 14 Costo de mano de obra de acuerdo a porcentaje de pesos de los productos de Julio a Diciembre.**

<b>Producto</b>	<b>Costo de mano de obra</b>
ALFATROL	1,447.86
LACTIC DRY	1,198.71
HISTOVIT	1,022.29
ULTRA AD3E	865.26
HYDROCAP-R 5 L	813.31
ALFATROL LIQUIDO	807.82
BETAMUNE	731.17
PURIMOX	713.22
TILVALOSINA TARTRATO	679.41
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	493.28
VULKAN	461.48
BUTYTEC PLUS	451.59
BIO YEAST	451.39
CLORTETRACICLINA 20	429.80
MAXTIA 10	420.55
GENTAMICINA SULFATO	363.56
HYDROCAP - R 1 L	313.38
TILOSINA FOSFATO	310.34
CIPROFLOXACINA HCL	263.14
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	250.28
TILVALOVIC 5	248.39
DAI T	181.83
SUMAVIC B	181.29
OSY WITH VIT. E	173.00
FLORFENICOL	151.94
COLISTINA SULFATO	149.04
TRIPURICIDE	138.76
EXAKT	103.84
ESTREPTOMICINA SULFATO	101.25
TYLOSFVIC	88.07
PIDOVIT	87.75
FLORFEVIC 8	82.92
ENROFLOXACINA HCL	82.85
TILOSINA TARTRATO	82.73
NORFLOXACINA NICOTINATO	78.24
TIAMUVIC 10	76.75
TICLORVIC	69.80
CIROMAZINA	67.41
TIAMULINA FUMARATO POLVO	67.37
SILIMARINA	64.18
OXITETRACICLINA HCL	63.94
NORAX S PLUS	56.53
FOSFOMICINA SODICA	53.45
COLVIC 10	49.94
NEOMICINA SULFATO	49.27
DOXIVIC 50	44.64
DOXICICLINA HICLATO	40.46
SULFACLOROPIRIDAZINA SODICA	39.51
FOSFOMICINA CALCICA	37.68
TRIMETROPIM MICRONIZADO	31.28
FF PLUS	30.86
LARVAVIC 10	29.94
SUERO PERMEATO	19.68
BROMHEXINA CLORHIDRATO	18.05
LARVAVIC 1	15.03

CARBONATO DE CALCIO SR18	9.76
AEROSIL	6.89
DEXTROSA ANHIDRA	6.63
LACTOSA	5.66
CARNITOL	4.67
RICIDE	3.75
DIHIDROESTREPTOMICINA	3.56
IVERMEVIC 1	2.17
KANVUL	1.97
TRIMETOPRIM POLVO	1.53
ASEMITA DE TRIGO	1.52
NORFLOXACINA HCL	1.38
BETAMUNE 250 ML	1.37
ACTIMOS	0.96
IVERMECTINA 99%	0.82
AD3E	0.72
HYDROCAP-R 250 ML	0.65
ALFATROL LIQUIDO 250 ML	0.33
INOSITOL	0.16
Total general	S/ 15,400.00

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 15 Datos ingresados para la prueba de hipótesis de enero a junio

Producto	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5
	COSTO DE ORDENAR (S/)	COSTO DE MANTENER INVENTARIO (S/)	COSTO DE COMPRAR (S/)	COSTO DE MANO DE OBRA (S/)	COSTO TOTAL LOGISTICO (S/)
ALFATROL	320.00	2,048.49	82,595.70	1,541.88	86,506.07
LACTIC DRY	80.00	3,928.38	61,567.92	1,276.55	66,852.85
HISTOVIT	160.00	1,818.77	92,168.40	1,088.68	95,235.85
ULTRA AD3E	160.00	6,284.57	20,888.91	921.45	28,254.92
HYDROCAP-R 5 L	160.00	6,498.83	119,152.88	866.12	126,677.83
ALFATROL LIQUIDO	160.00	1,493.16	8,289.45	860.27	10,802.89
BETAMUNE	160.00	2,313.68	6,125.91	778.65	9,378.24
PURIMOX	80.00	5,710.69	46,800.39	759.54	53,350.62
TILVALOSINA					
TARTRATO	400.00	5,563.80	182,754.00	723.53	189,441.33
AMOXICILINA					
TRIHIDRATADA					
POLVO	240.00	2,345.40	200,795.95	525.31	203,906.66
VULKAN	80.00	29,420.70	298,569.50	491.45	328,561.65
BUTYTEC PLUS	240.00	2,575.37	87,644.90	480.92	90,941.18
BIO YEAST	240.00	3,319.31	99,886.50	480.70	103,926.51

CLORTETRACICLINA 20	880.00	691.96	104,779.38	457.71	106,809.04
MAXTIA 10	160.00	1,896.75	26,797.50	447.85	29,302.10
GENTAMICINA SULFATO	160.00	6,122.29	74,368.00	387.17	81,037.46
HYDROCAP - R 1 L	160.00	1,556.74	18,459.28	333.73	20,509.75
TILOSINA FOSFATO	240.00	2,005.08	204,551.00	330.49	207,126.57
CIPROFLOXACINA HCL	160.00	3,250.12	48,578.25	280.23	52,268.59
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	400.00	1,168.40	63,090.72	266.53	64,925.65
TILVALOVIC 5	480.00	4,889.40	405,536.00	264.52	411,169.92
DAI T	160.00	533.20	12,219.90	193.64	13,106.73
SUMAVIC B	480.00	592.21	58,023.69	193.06	59,288.96
OSY WITH VIT. E	160.00	266.53	7,682.85	184.23	8,293.61
FLORFENICOL	240.00	2,685.00	50,833.40	161.81	53,920.20
COLISTINA SULFATO	480.00	1,200.85	47,670.89	158.72	49,510.46
TRIPURICIDE	160.00	540.38	5,641.02	147.78	6,489.18
EXAKT	80.00	336.15	1,483.35	110.59	2,010.08
ESTREPTOMICINA SULFATO	320.00	548.76	22,965.81	107.83	23,942.40
TYLOSFOVIC	720.00	284.51	27,675.00	93.79	28,773.30
PIDOVIT	240.00	519.50	5,546.25	93.44	6,399.19
FLORFEVIC 8	480.00	237.80	15,401.75	88.31	16,207.85
ENROFLOXACINA HCL	320.00	382.51	14,701.50	88.23	15,492.24
TILOSINA TARTRATO	400.00	310.41	15,244.52	88.10	16,043.03
NORFLOXACINA NICOTINATO	800.00	371.85	38,706.53	83.32	39,961.69
TIAMUVIC 10	480.00	231.83	19,701.00	81.74	20,494.56
TICLORVIC	800.00	521.61	67,654.13	74.33	69,050.06
	S/ 11,440.00	S/ 104,464.97	S/ 2,664,552.11	S/ 15,512.18	S/ 2,795,969.25

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 16 Datos ingresados para la prueba de hipótesis de julio a diciembre**

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5
<b>Producto</b>	<b>COSTO DE ORDENAR (S/)</b>	<b>COSTO DE MANTENER INVENTARIO (S/)</b>	<b>COSTO DE COMPRAR (S/)</b>	<b>COSTO DE MANO DE OBRA (S/)</b>	<b>COSTO TOTAL LOGISTICO (S/)</b>
ALFATROL	160.00	2,211.06	82,595.70	1,447.86	86,414.62
LACTIC DRY	80.00	2,120.07	61,567.92	1,198.71	64,966.69
HISTOVIT	160.00	1,308.74	92,168.40	1,022.29	94,659.43
ULTRA AD3E	80.00	2,261.10	20,888.91	865.26	24,095.27
HYDROCAP-R 5 L	160.00	4,699.18	119,733.77	813.31	125,406.26
ALFATROL LIQUIDO	80.00	1,070.12	8,256.11	807.82	10,214.04
BETAMUNE	80.00	345.47	6,355.90	731.17	7,512.54
PURIMOX	80.00	3,417.87	38,926.17	713.22	43,137.27
TILVALOSINA TARTRATO	240.00	4,833.46	176,509.91	679.41	182,262.78
AMOXICILINA TRIHIDRATADA POLVO	880.00	1,014.65	169,008.35	493.28	171,396.27
VULKAN	80.00	1,889.68	26,650.54	461.48	29,081.70
BUTYTEC PLUS	160.00	1,853.16	87,644.90	451.59	90,109.65
BIO YEAST	240.00	2,388.49	99,886.50	451.39	102,966.38
CLORTETRACICLINA 20	720.00	572.51	100,396.73	429.80	102,119.03
MAXTIA 10	80.00	1,357.27	26,648.63	420.55	28,506.44
GENTAMICINA SULFATO	80.00	3,781.86	63,841.54	363.56	68,066.96
HYDROCAP - R 1 L	80.00	1,159.36	19,104.86	313.38	20,657.60
TILOSINA FOSFATO	880.00	647.76	105,963.83	310.34	107,801.93
CIPROFLOXACINA HCL	400.00	433.05	44,975.70	263.14	46,071.89
TIAMULINA FUMARATO GRANULADA	640.00	560.50	63,090.72	250.28	64,541.50
TILVALOVIC 5	1,200.00	1,000.89	288,420.00	248.39	290,869.28
DAI T	240.00	191.84	12,219.90	181.83	12,833.57
SUMAVIC B	480.00	476.42	54,059.08	181.29	55,196.80

OSY WITH VIT. E	160.00	175.16	7,016.63	173.00	7,524.78
FLORFENICOL	240.00	949.34	49,955.60	151.94	51,296.88
COLISTINA SULFATO	480.00	432.05	47,670.89	149.04	48,731.98
TRIPURICIDE	80.00	378.34	5,488.56	138.76	6,085.66
EXAKT	80.00	226.87	1,391.28	103.84	1,801.99
ESTREPTOMICINA SULFATO	240.00	321.79	18,715.16	101.25	19,378.20
TYLOSFOVIC	320.00	333.63	27,060.00	88.07	27,801.70
PIDOVIT	160.00	151.65	5,625.00	87.75	6,024.40
FLORFEVIC 8	240.00	206.02	14,264.25	82.92	14,793.19
ENROFLOXACINA HCL	160.00	433.72	13,899.60	82.85	14,576.17
TILOSINA TARTRATO	160.00	268.04	15,244.52	82.73	15,755.29
NORFLOXACINA NICOTINATO	320.00	517.93	37,461.35	78.24	38,377.52
TIAMUVIC 10	320.00	248.14	17,238.38	76.75	17,883.27
TICLORVIC	480.00	563.00	67,654.13	69.80	68,766.92
	S/ 10,720.00	S/ 44,800.18	S/ 2,097,599.36	S/ 14,566.31	S/ 2,167,685.85