

## Modelo de gestión de inventario para reducir los costos logísticos de materia prima en la empresa ARY Servicios Generales S. A. C.; 2017

Model of inventory management to reduce the logistics costs of raw material in the company ARY Servicios Generales S. A. C.; 2017

Josselin Ventura Rodriguez<sup>1</sup> | Alex Benites Aliaga<sup>2</sup> | Ricardo Benites Aliaga<sup>3</sup>

### RESUMEN

La presente tesis buscó desarrollar un modelo de gestión de inventarios para reducir los costos logísticos dentro de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C de la ciudad de Trujillo a través de la aplicación del modelo de inventario de revisión periódica puesto que hoy en día lo que toda empresa busca satisfacer al cliente, pero cuidando sus costos internos. El estudio se aplicó al inventario de materia prima conformado por 40 materiales para producir 10 productos del segmento A. Realizándose un estudio de diseño pre experimental trabajando de manera retrospectiva con la demanda histórica obteniendo con el modelo propuesto una reducción de los costos logísticos de S/. 6,341.61 soles anuales (2.39%). Resultados que fueron analizados estadísticamente con la prueba de wilcoxon con un valor P menor a 0.05 al presentar la diferencia de los costos logísticos un comportamiento no normal. Con lo cual se concluye que el desarrollo de un modelo de gestión de inventario como en este caso el modelo de revisión periódica permitió disminuir los costos logísticos en un porcentaje significativo, lo cual es óptimo para la empresa en estudio

**Palabras clave:** *Gestión de inventarios de revisión periódica, Costo de almacenamiento.*

### ABSTRACT

The present thesis sought to develop a model for the management of inventories to reduce logistics costs within the company ARY Services Generals S.A.C of Trujillo, through the implementation of the inventory model of periodic review because today what every company seeks to satisfy the customer, but taking care of their internal costs. The study was applied to the inventory of raw material made up of 40 materials to produce 10 products segment A. Performing a pre-experimental design studio working on a retrospective basis with the historical demand with the model proposed a reduction of the logistics costs of S/. 6,341.61 soles per year (2.39%). The results were statistically analyzed with the Wilcoxon test with a P value less than 0.05 to report the difference of the logistics costs a behavior not normal. With which it is concluded that the development of a model for inventory management as in this case the model of periodic review allowed to reduce logistics costs in a significant percentage, which is optimal for the study.

**Keywords:** *Inventory Management of periodic review, Cost of storage.*

<sup>1,2 & 3</sup> Universidad César Vallejo. Escuela Ingeniería Industrial.  
E-mail: (1) josselinventar@hotmail.com, (2) abenites@ucv.edu.pe,  
(3) rbenites@ucv.edu.pe

## 1. INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en un mundo globalizado donde las empresas se encuentran en constante competencia a fin de prevalecer del resto con la intención de llegar a cubrir un mayor sector del segmento del mercado para el cual fue establecida; por lo tanto, es importante tener una visión correcta de lo que se pretende hacer para alcanzar el éxito deseado. Una empresa sobresale de sus competidores principalmente aplicando herramientas de mejora para lograr la excelencia, dado que el mercado tiende a cambiar continuamente de preferencias, es necesario el desarrollo de herramientas de mejora y la aplicación de las mismas en todo el proceso; desde el inicio del proceso como el trato con proveedores hasta que el producto o servicio es entregado al cliente externo, quién finalmente es quién decide si la empresa cumple o no con todas sus expectativas deseadas.

Desde mucho tiempo atrás, el proceso productivo fue considerado como una actividad en la que iniciaba y terminaba con el producto, dirigiendo todos los esfuerzos por optimizar métodos, movimientos, formas de trabajo, pero sólo enfocados hacia el artículo fabricado o manufacturado, generando pérdidas muchas veces inexplicables e indetectables a la estructura de costos.

Muchas empresas, se han dado cuenta de que al mejorar su sistema de inventarios puede optimar el ámbito interno, externo y sobre todo económico, por ello están en búsqueda constante de soluciones para la mejora de ellos y sus clientes, Por esta razón la empresa debe tener un excelente manejo de inventarios y cuidar que sus clientes adquieran un producto con la calidad, precio y en el tiempo adecuado. Hay estudios que determinan

que el 72% de las empresas que quebrantan después de 5 años de funcionamiento es debido a la baja importancia del servicio que se les brinda a sus clientes (Gestión, 2013). Es por ello que los procesos logísticos desempeñan un papel de suma importancia en la administración de las empresas, de manera que deben ser confiables y eficientes, para cumplir con el buen desempeño de la empresa.

Actualmente las condiciones del mercado están originando una excelsa competencia entre diferentes rubros, siendo unos de los más significativos, el sec-

tor de productos de limpieza, la producción en este sector de artículos de limpieza y cuidado personal en nuestro país impulsa cerca de S/.2 mil millones y sigue aumentando durante los últimos cinco años una tasa promedio de 6% anual (Peru21).

De tal manera, se creyó conveniente observar la realidad de la empresa Ary Servicios Generales S.A.C, considerada como Pyme, localizada en la ciudad de Trujillo, cuya empresa tuvo inicios en el año 2015, en el rubro de manufactura y comercialización de artículos de limpieza, contando actualmente con 17 trabajadores en las diversas áreas de la empresa.

En su gestión logística presenta problema en el manejo de inventarios pues se está produciendo:

Rotura de stocks que perjudica la producción y eleva los costos al generar compras imprevistas, sobre stocks en algunas materias primas generando sobre costos de almacenamiento y posible obsolescencia todo ello porque se desconoce el comportamiento de la demanda que conlleve a determinar un lote óptimo de medida y el tiempo adecuado para realizarlo, así como el periodo en el cual hay que revisar el inventario y el stock de seguridad que debe mantener.

La empresa aún no ha buscado soluciones y de continuar este problema podría disminuir su existencia en el mercado, y así la pérdida de clientes. Por esta razón se ha creído conveniente proponer a la empresa ARY Servicios Generales SAC, un modelo de gestión de inventarios que contribuya a la disminución de costos de materia prima, y al incremento de la calidad de atención de pedidos a sus clientes.

Dentro de los estudios empleados como antecedentes, se encuentran Marchetti (2015), denominada "Gestión de inventario de productos de limpieza y perfumería en una Cadena de Supermercados", realizada para obtener el título de Ingeniera Civil Industrial, en la Universidad de Chile. Empleando un diseño de investigación Pre – Experimental, empleando para ello las técnicas ABC, pronóstico Móvil simple, Modelo de inventario de revisión periódica; y como métodos de investigación realizó una investigación bibliográfica, observación directa, muestras representativas, análisis de la situación actual, estudio de mermas, finalmente hicieron una simulación; obteniendo como resultados inventarios alineados con las ventas, con un 80% de nivel de servicio para todos los sku's y una reducción de un 64% del stock inmovilizado. Siendo su objetivo

diseñar un sistema de manejo de inventarios que ayude a disminuir los inventarios de los artículos de limpieza y perfumería, trabajando por mantener el nivel de servicio sobre un 99%. El sistema pudo ser capaz de brindar un nivel de servicio sobre un 99% para todos los artículos.

En la investigación de Albuja y Zapata (2014), denominada “Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Señor de Sipán. Empleando un diseño de investigación no experimental y descriptivo; y como principales técnicas y herramientas de investigación se empleó el método de proyección estacional o cíclica, que nos permitió determinar la demanda por temporadas, asimismo se utilizó el método ABC, para determinar nuestros productos de mayor demanda y se aplicó el método de revisión periódica (Sistema P). Obteniendo como resultados que la aplicación de proyección de la demanda y revisión periódica se llegó a ahorrar hasta un 38% del costo inventario inicial, llegando a la conclusión que se ahorró mediante este sistema S/. 38,603.84 nuevos soles.

Asimismo Miguel Domingo (2016) en su investigación denominada “Análisis, Diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas” en la universidad de ( San miguel) tiene como alcance el Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios de una empresa de coberturas plásticas, donde el crecimiento del mercado y de competidores les exige ser más eficientes en la custodia y optimización de los niveles de existencias, de aquí parte una serie de propuestas que busca la mejora continua de las operaciones que gestiona, para lo cual se propone el uso de diversas herramientas tales como la distribución o clasificación ABC de todos los materiales, control físico, política de inventario, determinación del área óptima de almacenaje. Finalmente, las propuestas planteadas nos permiten mejorar la gestión de almacenes e inventario ya que se optimiza la distribución de espacio, necesidades de requerimiento de compra, control real de existencias. La descripción del análisis costo beneficio para la implementación de las propuestas de mejora, reflejarán un ahorro anual de S/. 126 085.50 para materia prima y una recuperación de ventas (ingreso) de producto ter-

minado equivalente a S/. 38 779.00.

De la misma manera, en la investigación de Gutiérrez (2013) denominada “Aplicación de un modelo de inventarios de revisión periódica en la empresa Curtiembre AVIDAS S.R.L” realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Católica del Perú, Lima. Empleando un diseño de investigación experimental y como principales técnicas y herramientas de investigación se empleó la realización de los modelos, la recopilación de la información estuvo dada por la data de insumos y materiales y demanda que se hizo mediante un pronóstico, pues resultó una probabilidad del 54% para evaluar una demanda no conocida. Obteniendo como resultado después de aplicar el modelo la reducción de los costos en un 20% en comparación al modelo de lote óptimo dio un 10%.

Por otro lado la investigación de Gamboa (2015) denominada “Modelo de gestión de inventario probabilístico de revisión periódica para reducir los costos del inventario de la curtiembre ecológica del norte E.I.R.L” realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Trujillo. Empleando un diseño de investigación pre - experimental y como principales técnicas y herramientas de investigación se empleó un árbol de problema para observar las problemáticas que cuenta la empresa; un flujograma actual del sistema logística, también se realizó un pronóstico desestacionalizado y se desarrolló un inventario probabilístico de revisión periódica para saber la cantidad óptima por insumo, este modelo estima demandas desconocidas, donde se concluyó que los costos de inventario disminuyeron un 7% aprobándose la hipótesis con el análisis inferencial de la prueba de Wilcoxon.

De la misma forma; Saabedra (2014), denominada “Diseño de un modelo de inventarios para disminuir los costos logísticos en la empresa Automotores Trujillo E.I.R.L” realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Empleando un diseño de investigación de pre prueba – pos prueba y como principales técnicas y herramientas de investigación se empleó un cuestionario para la evaluación del sistema de gestión actual, clasificación ABC por tipo de inventario para calcular los de mayor rotación y se aplicó un modelo de revisión periódica para analizar los costos de inventario. Obteniendo como

resultados que el costo de almacenamiento actual de la empresa es de 17709.62 soles mediante el sistema de inventarios propuesto se ahorra un costo de almacenamiento de 14690.30 esto quiere decir una disminución del 82.9% del costo empleado.

Ésta investigación se justifica teórica, práctica y económicamente, pues intenta dar un avance la gestión de inventario mediante la aplicación de los conocimientos teóricos de manejo de inventario, para con ello determinar un lote óptimo de medida, el tiempo adecuado para realizarlo, así como el periodo en el cual hay que revisar el inventario y el stock de seguridad que se debe mantener. Por otro lado, se justifica metodológicamente pues se empleará una metodología que permita desarrollar la investigación y con ello se obtendrá una guía para futuras investigaciones.

Al desarrollar este estudio se empleó los fundamentos teóricos para definir los conceptos relacionados a la cadena de suministro, pues es el estudio del proceso del proveedor hasta el cliente final. La logística conlleva la coordinación e integración de todo el proceso, pues tiene como objetivo principal la reducción de inventarios.

Dentro de este tema hablamos también acerca del proceso logístico el cual amplía el seguimiento desde que el producto ingresa como insumo hasta que se convierte en un producto final. En lo empresarial la logística es vista como una serie de pasos o técnicas que permiten minimizar costos, pero sobre todo satisfaciendo al cliente con el producto a su disponibilidad. El objetivo principal de la logística es cumplir con la satisfacción del cliente ya sea con menos costos, con productos de calidad, etc. y para ello es necesario tener las mejores condiciones logísticas. (ESCUADERO, 2015). La misión fundamental de la logística empresarial es colocar los productos adecuados (bienes y servicios) en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo lo máximo posible a la rentabilidad. (ESCUADERO, 2015).

Dentro de ello tenemos el aprovisionamiento el cual consiste en una compra de equipos, materiales que son empleados en las diversas actividades de la empresa y que luego son almacenados en un depósito después de dichas actividades: (ESCUADERO, 2015) Para desarrollar nuestra investigación debemos entender la teoría de la gestión de inventarios para lo cual se debe empezar definiéndolo, según Collier es

la “planificación de todas las materias primas y productos que contiene una empresa, que se necesitan para satisfacer las necesidades del cliente”. A partir de ello podemos decir que una buena administración de inventarios es uno de los puntos estratégicos para la reducción de costos de toda la organización ya sea una empresa productora y/o comercializadora. (COLLIER, 2009)

De acuerdo a ello podemos entender que la gestión de inventarios es una de las actividades básicas del área de Operaciones de cualquier empresa. (CHASE, 2006)

Para realizar buena gestión del inventario, es indispensable conocer el valor de los productos, pues no se debe realizar un seguimiento para los artículos de escaso valor como para los más importantes. Por ello se debe realizar una clasificación de los artículos para realizar una buena gestión. La clasificación ABC sirve para sectorial los artículos del inventario disponible en tres grupos en base a su valor de consumo. A este análisis se le conoce como principio o ley de Pareto o ley 20-80. El análisis ABC divide los artículos del inventario en tres grupos: (NUÑEZ, 2014)

- Artículos de clase A: son aquellos más importantes pues tienen un valor alto.
- Artículos de clase B: son aquellos que tienen una importancia media.
- Artículos de clase C: son aquellos de escaso valor.

Para ello se realiza los siguientes pasos:

- La demanda anual de los productos con su respectivo valor de consumo, se obtuvo de la revisión de las órdenes de pedido con la que cuenta la empresa para obtener la data histórica.
- Luego se multiplica la demanda anual de cada artículo por su precio, para obtener el valor de consumo anual.
- Se procede a calcular el porcentaje que cada artículo representa con relación a la inversión total.
- Luego el artículo se ordena en forma descendente de acuerdo a su porcentaje calculado indicando su porcentaje acumulado.
- Luego se le asigna el grupo al que corresponde.
- Se procede a listar los ítems en orden descen-

dente al porcentaje calculado, con indicación del tanto por ciento acumulado.

- Luego se asigna el grupo correspondiente (A, B o C)

Asimismo, podemos hablar que dentro del proceso logístico existe una dimensión importante que es el inventario este es el almacenamiento de los productos que se venderán a los consumidores con el fin de obtener una utilidad.

Para el desarrollo de la gestión de inventarios es necesario conocer los tipos de costos de inventarios que se generan a partir de ello. El costo total anual se halla de la siguiente manera:

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Donde:

**TC:** Inventario a mantener anual - Costo

**Q:** Lote económico

**S:** Costo de preparar una orden

**C:** Costo unitario

**D:** Anual Demanda

**H:** Unidad de inventario a mantener - Costo

Es importante saber que los modelos de inventario que las gestiones de inventario basado en sus modelos resaltan que las cantidades de pedido o la demanda en cuanto pedidos pueden ser de 2 tipos. (NUÑEZ, 2014)

- Independiente: Está sujeta a las condiciones en los mercados ya que depende de estas condiciones.
- Dependiente: Cuando existe otro artículo y para elaborar el que se desea depende de este existente.

En las industrias manufactureras las demandas son dependientes, pero en la industria de comercialización los productos no dependen de otro. (NUÑEZ, 2014)

Ya que los inventarios no sólo están presentes dentro de la empresa, es necesario definir los tipos de inventarios, que para Ballou (2004) está clasificado de cinco formas:

**El Inventario de Tránsito** es aquel que existe cuando el movimiento es lento sobre grandes distancias, la cantidad de inventario en muchos puede exceder al que se mantiene en los puntos de almacenamien-

to. De la misma forma, los inventarios de trabajo en procesos entre las operaciones de producción pueden considerarse como inventarios en tránsito.

**El Inventario de especulación**, el cual está definido como aquel en el que se induce el precio de compra de materiales o insumos para cumplir con las órdenes de producción.

**Inventario de Ciclo:** Son las cantidades necesarias para cumplir con una demanda. Depende de las cantidades a producir, de los tiempos de un nuevo abastecimiento entre otros.

**Inventario de Seguridad:** Es el inventario extra con el cual se puede cumplir con ciertas demandas que no son continuas estas se determinan por procedimientos estadísticos.

Según Chase (2009) si existen decisiones que afecten los tamaños de inventario, es necesario considerar algunos costos extras:

**Costos de Mantenimiento:** Es aquel costo que incluye todo lo relacionado con el almacenamiento de un producto o materia prima.

**Costos por pedir:** Son costos mayormente administrativos que están involucrados en la realización de ejecutar un pedido y en su preparación.

**Costos por falta o del faltante:** Es el costo de pérdida que se genera cuando no existe el producto o materia prima para cubrir con la demanda.

Por otro lado, tenemos que tener en cuenta algunos modelos de inventario en donde nos encontramos con tipos que son determinísticos que se da cuando el pedido es constante (RIOS INSUA, 1997) y el probabilístico que se origina cuando el pedido o la demanda varía o no puede acertar con exactitud. (MATHUR, 1996)

Aquí se dan a conocer algunos sistemas como el de **revisión continua** donde la cantidad de pedido se podría decir es fija o constante. (SWEENEY, 1993). El inventario se reduce cuando las ventas ejecutadas tienen un acercamiento al punto de reorden colocando siempre una cantidad fija Q y reabasteciendo el inventario en un nivel R.

También podemos encontrar el sistema llamado **revisión periódica** que es el famoso sistema P que indica que las cantidades demandas o pedidas no son constantes tienden a variar. Las órdenes de compra de los lotes de pedido en este sistema se originan a través de un inventario máximo que se calcula con

la finalidad de cubrir con la demanda hasta un periodo siguiente. (SCHROEDER, 2011)

Dentro de este sistema él se reduce el inventario según de cómo se abastezca la demanda en el instante que se ordena la cantidad de pedido  $Q$  para reponer algunos insumos o materiales después de esto el ciclo de pedido es continuo o se repite. La fórmula del sistema P en función al tiempo es la siguiente:

$$T = \sqrt{\frac{2S}{iCD}}$$

Dónde:

**T:** Revisiones - Periodo

**D:** Demandas Anuales

**i:** % de interés

**S:** Costo unitario de orden

**Co:** Costo de compra de un artículo

Para cubrir ciertas demandas que no son continuas se ejecuta o se compra un inventario adicional que también se le conoce como inventario de seguridad el cual permitirá cubrir con demandas y satisfacer del mismo modo a los clientes.

$$\text{Inventario de seguridad} = z * \sigma * \sqrt{P + L}$$

Donde:

**Z:** Factor de nivel de servicio

**σ:** Desviación estándar

**P:** Tiempo entre pedidos

**L:** Tiempo de espera

Dentro del modelo P para calcular la cantidad de pedido se empleará la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}}$$

En dónde:

**Q\*:** Cantidad de pedido

**S:** Costo unitario por ordenar

**D:** Demanda anual

**i:** Tasa de interés

**C:** Costo unitario por ítem

Para el número de pedidos se realiza con la formula siguiente:

$$\text{Número de pedidos} = \frac{D}{Q}$$

En dónde:

**D:** demanda anual

**Q:** Cantidad de pedido

Para hallar el costo de almacenamiento se empleará su formula la cual nos brinda la cantidad de soles por mantener un producto o materia prima al año.

$$\text{Costo de almacenamiento} = \frac{Q}{2}(Ch)$$

Donde:

**Q:** Cantidad económica de pedido

**Ch:** Costo unitario de mantenimiento por la tasa de interés

En el caso del costo de lanzar un pedido, es el costo generado por cada pedido, teniendo en cuenta que en cada pedido se manda diferentes productos. (RIOS INSUA, 1997), y se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de pedir} = \frac{D}{Q}(Co)$$

Donde:

**D:** Demanda anual

**Q:** Cantidad económica de pedido

**Co:** Costo unitario de lanzar un pedido

Para realizar el costo de comprar cada artículo o ítem de producto tenemos que ver o relacionar la demanda anual por el costo unitario de cada ítem. (SALAS, 2010), aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de comprar} = D * P$$

Donde:

**D:** Demanda anual

**P:** Precio unitario de compra del producto

Generando u obteniendo los resultados se empleará un software que tiene por nombre SPSS Vs 20 con la finalidad de identificar el impacto que se da dentro de los costos a través de un análisis estadístico originado por los datos.

En esta investigación como ya mencionado se emplea el software SPSS que se utiliza con la finalidad de gestionar información a través de fatos. Para realizar el análisis de una manera apropiada se tiene en mención el cálculo de la normalidad de los datos a

comprobar debido a que este dependerá si se ejecuta tipos de evaluaciones ya sea de tipo paramétrica o no paramétrica.

Las pruebas paramétricas están originadas por la distribución normal de la población además podemos ver que en este tipo de pruebas contamos con el análisis T – Student que es considerada como una prueba estadística de tipo paramétrica. También para comprar hipótesis tenemos que realizar la famosa prueba de normalidad dada por Shapirowilk con la finalidad de contrastar la normalidad de varios datos que son de verdadero significado cuando son menores a 0.05. (SUÁREZ, 2000). Su fórmula de esta prueba es la siguiente:

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Dónde:

**D2:** Diferencias corregidas

**S2:** Muestra de Varianza

**n:** Tamaño de la muestra

En el tipo de muestra no paramétrica no es necesario depender de una normalidad en la población debido de que aquí por lo general usamos otro análisis que es el de Wilcoxon, en este análisis los datos no necesitan una distribución normal y tiene la finalidad de comprar la mediana de muestras relacionadas y poder hallar sus diferencias. (SUÁREZ, 2000). La fórmula de este análisis es la siguiente:

$$Z_t = \frac{T - X_t}{\sigma_t}$$

$$X_t = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma_t = \frac{\sqrt{n(n+1)(2n+1)}}{24}$$

Dónde:

**Zt:** Diferencias corregidas - Suma

**T:** Valor originado

**Xt** Promedio de la T

**σt:** Desviación estándar

**N:** Tamaño de muestra

La problemática encontrada se redacta a través de la siguiente interrogante: ¿Qué repercusión generará el modelo de inventario en los costos logísticos de

la empresa Ary Servicios Generales S.A.C. en el año 2017? Para dar respuesta a ello se planteó la hipótesis: El modelo de inventario contribuirá a reducir los costos logísticos de la empresa Ary Servicios Generales S.A.C. en el año 2017

El objetivo general de esta investigación fue desarrollar un modelo de inventario de revisión periódica para reducir los costos logísticos en la empresa Ary Servicios Generales S.A.C en el año 2017. Y como objetivos específicos: primero, realizar una evaluación del sistema logístico actual; segundo, seleccionar los productos del sector a analizar en el modelo de inventario.; tercero, determinar los costos de inventario de la gestión actual.; cuarto, desarrollar el modelo de inventario propuesto y quinto, determinar el impacto de la gestión de inventarios en los costos logísticos, mediante el análisis estadístico.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se La investigación empleó el método experimental, diseño pre experimental con pre-prueba y post-prueba, pues se realizó una comparación entre los costos logísticos antes y después de realizar el desarrollo del modelo de inventario de revisión periódica. La muestra estuvo conformada por todos los 31 materiales necesarios para producir los 10 productos del sector A. Se aplicaron diversas herramientas para desarrollar los objetivos. Se realizó una evaluación del sistema logístico en base a su demanda actual, se aplicó técnicas de observación directa para analizar el proceso logístico actual teniendo como fuente, la revisión documentaria de los reportes de inventario y una entrevista dirigida al Gerente General los cuales permitieron elaborar el flujograma de procesos, y el panorama actual del sistema logístico de la empresa y por ende el tipo de modelo de inventario a desarrollar.

Se seleccionó los productos del sector a analizar en el modelo de inventario mediante la clasificación ABC de los productos y de ellos sus presentaciones, aplicando la técnica revisión documentaria de los registros de inventario.

Se determinó los costos de inventario de la gestión actual, empleando como técnica la revisión documentaria de los datos históricos de demanda, costos de compra y los recursos que se emplearon en dicha gestión, así también la entrevista para determinar el

tiempo que los colaboradores dedican a la gestión de compras, con todo ello se determinó los costos de pedir, compras y almacenamiento.

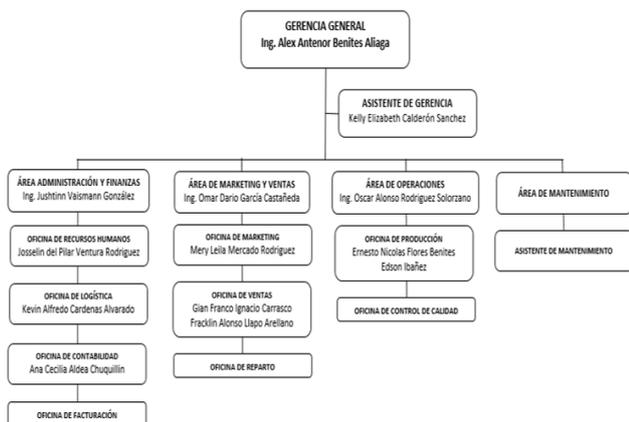
Para desarrollar el modelo de inventario se recurrió a la técnica del análisis de información de los objetivos anteriores tabulando la información en una hoja de cálculo empleando las formulas del modelo de inventario.

Y por último, se determinó el impacto de la gestión de inventarios en los costos logísticos a través de un análisis estadístico usando el programa SPSS VS 21, donde la información captada en cada objetivo se tabuló en tablas de contingencia y frecuencia calculando su promedio y porcentajes.

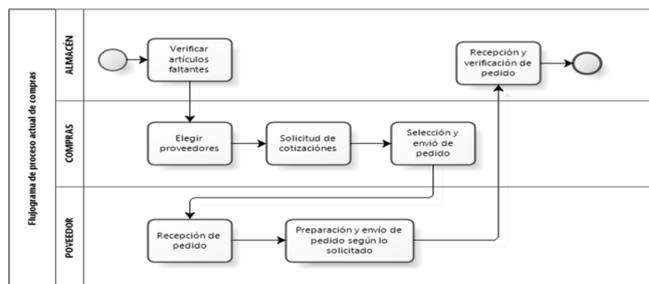
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



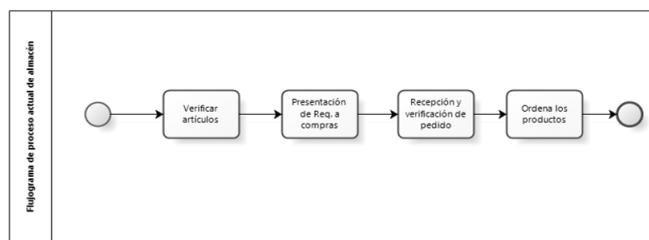
**Figura 1.** Ubicación geográfica de Ary Servicios Generales S.A.C, 2018  
Fuente: Google Maps



**Figura 2.** Organigrama actual de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C, 2017.  
Fuente: ARY Servicios Generales S.A.C



**Figura 3.** Flujograma actual del proceso de compras, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017  
Fuente: Propia



**Figura 4.** Flujograma actual del proceso de almacén, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017  
Fuente: Propia

**Tabla 1.** Resumen de la guía de entrevista, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Demanda	Su demanda varía, es probabilística.	Cruelles (2012) – Pag.62
	Se revisa o se pide cada cierto periodo.	Cruelles (2012) – Pag.62
Cantidades de ordenes	Las cantidades siempre varían, de acuerdo a los	Cruelles (2012) – Pag.62

Tabla 2. Clasificación de los productos, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017.

CLASIFICACIÓN ABC						
Número de producto	Producto	Cantidad de productos producidas 2017 - 2018	Valor de consumo anual S/.	% del total	% acumulado del valor del consumo	Tipo
1	Gel antibacterial para manos	1335	7,561.50	17.89%	17.89%	A
14	Silicona car	115	4,952.00	11.72%	29.61%	
4	Desinfectante	580	4,850.00	11.48%	41.08%	
12	Quita sarro	456	4,138.00	9.79%	50.87%	
2	Jabón antibacterial para manos	468	3,446.50	8.15%	59.03%	
3	Ambientador	344	2,743.00	6.49%	65.52%	
9	Lejía 3%	215	2,120.00	5.02%	70.54%	
16	Abrillantador de llantas	80	1,789.00	4.23%	74.77%	
13	Quita grasa	250	1,570.00	3.71%	78.48%	
8	Silicona para melamine	73	1,528.50	3.62%	82.10%	
17	Ambientador de carro	55	1,518.00	3.59%	85.69%	B
11	Lejía 5%	98	1,415.00	3.35%	89.04%	
5	Lavavajilla	77	1,122.00	2.65%	91.69%	
15	Shampoo car	47	990.5	2.34%	94.04%	C
7	Cera Liquida	105	920	2.18%	96.22%	
6	Limpiavidrios	120	839.5	1.99%	98.20%	
10	Lejía 4%	69	760	1.80%	100.00%	
<b>TOTAL</b>		<b>4487</b>	<b>42,263.50</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 4.** Proporciones de M.P. ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

PEDIDO/ SEMANA	LITROS	Producto	MATERIA PRIMA																		
			Alcohol 70%	Glicerina	Carbopol	Trietamina	Silicona al agua	Nonil 6 moles	Formol	Genapol 28%	Galaxide	Dodigen	Ácido fosfórico	Tixotrol	Benzoato de sodio	Hipoclorito de sodio 8%	Esen- cia	Agua	Fragancia	Lavanda	Floralisimo
20	1	Gel antibacterial para manos 30ml	0.116	0.08	0.128	0.03											0.08				
20	1	Silicona car 20L	0.1	0.1			0.75	0.75	0.5									0.75			
45	1	Desinfectante 1L	0	0	0	0	0	0	0.5	0.2	0	0.001	0	0	0	0	0	1		0.015	0.015
50	1	Quitasarro 1L		0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0.125	0	0	0	0	0.075			
45	1	Jabón antibacterial para manos 400ml	0	1.6	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0.7	1.6	0	0	0.6	1		
40	1	Ambientador 1L							0.05	0.125	0.03						0.18	1			
55	1	Desinfectante 4L	0	0	0	0	0	0	2	0.8	0	0.004	0	0	0	0	0				
50	1	Desinfectante 20L	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4	0	0.0002	0	0	0	0	0				
60	1	Quitasarro 4L	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0	0	0.5	0	0	0	0				
30	1	Lejía 3% 4L																0.6			
<b>TOTAL</b>			<b>0.216</b>	<b>1.78</b>	<b>0.128</b>	<b>0.03</b>	<b>0.75</b>	<b>0.75</b>	<b>3.25</b>	<b>1.975</b>	<b>0.03</b>	<b>0.0052</b>	<b>0.625</b>	<b>0.7</b>	<b>1.6</b>	<b>0.4</b>	<b>0.26</b>	<b>4.025</b>	<b>1</b>	<b>0.015</b>	<b>0.015</b>

**Tabla 6.** Costos del personal al año por efecto de hacer un pedido, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

<b>COSTOS DE PERSONAL AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO</b>	
Tiempo estimado semanal para hacer pedidos (Tiempo parcial que se toma de su jornada de 8 horas)	1 hora
Horas de colaborador a la semana	40 horas/semana
Número de pedidos atendidos por el colaborador/semana	1 Pedido / semana
Remuneración Mensual	S/. 930.00
EsSalud	S/. 83.70
Remuneración semanal	S/. 232.50
Remuneración semanal para hacer un pedido	S/. 5.81
Remuneración mensual por hacer pedidos	S/. 23.25
<b>Costo de la remuneración anual por pedido</b>	<b>S/. 279.00</b>

**Tabla 7.** Costos de oficina al año por efecto de hacer un pedido, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

<b>COSTOS DE OFICINA AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO</b>			
Gastos de oficina	Costo mensual (S/.)	Participación	Costos anual (S/.)
local, luz, agua	45	5%	2.25
Teléfono	1.5	1%	0.18
Movilidad	10	100%	120
Material Escritorio	4	5%	2.4
<b>TOTAL</b>	<b>60.5</b>		<b>S/. 124.83</b>

Áreas de la empresa	Participación	Servicios	Telf.	Movilidad	Mat. Escrit.	(S/.)
Almacén	55%	23	0.5	6	5.5	S/. 68.66
<b>SUB TOTAL DE GASTOS EN ALMACÉN AL AÑO</b>	55%	23	1	6	5.5	S/. 68.66

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 7.** Costos Unitario por efecto de un pedido, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

<b>Costos de personal (+)</b>	<b>S/. 279.00</b>
<b>Costo de oficina (+)</b>	<b>S/. 68.66</b>
<b>Remuneración del personal indirecto/año (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>Costo de Fletes (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>Costo total al año por hacer pedidos</b>	<b>S/. 347.66</b>
<b>Número de pedidos en un año</b>	<b>52</b>
<b>Costo unitario de hacer un pedido</b>	<b>S/. 6.69</b>

Fuente: Elaboración Propia.

#### TASA DE INTERÉS

##### HALLAR TASA DE INTERÉS

BCP	5.42%
BANCO CONTINENTAL	5.49%
SCOTIABANK	5.41%
<b>PROMEDIO</b>	<b>5.44%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 8. Costos Actuales de Materia Prima, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017**

Costos Actuales de MP, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017										
N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD	DEMANDA	PRECIO UNITARIO	NUMERO DE PEDIDOS	TASA %	COSTO DE MANTENER	COSTO DE COMPRA	COSTO DE PEDIR	COSTO TOTAL
1	Alcohol 70%	Lt	207.36	4.5	48	0.00544	2.5380864	S/. 933.12	320.91	S/. 1,256.57
2	Glicerina	K	3628.8	6.5	48	0.00544	64.157184	S/. 23,587.20	320.91	S/. 23,972.27
3	Carbopol	K	122.88	97.9	48	0.00544	32.72146944	S/. 12,029.95	320.91	S/. 12,383.59
4	Tricetamelaмина	K	28.8	25	48	0.00544	1.9584	S/. 720.00	320.91	S/. 1,042.87
5	Silicona al agua	K	720	16	48	0.00544	31.3344	S/. 11,520.00	320.91	S/. 11,872.25
6	Nonil 6 moles	K	720	13	48	0.00544	25.4592	S/. 9,360.00	320.91	S/. 9,706.37
7	Formol	K	7416	9.2	48	0.00544	185.577984	S/. 68,227.20	320.91	S/. 68,733.69
8	Genapol 28%	K	4449.6	6	48	0.00544	72.617472	S/. 26,697.60	320.91	S/. 27,091.13
9	Galoxide	K	1.44	95	48	0.00544	0.372096	S/. 136.80	320.91	S/. 458.09
10	Dodigen	K	13.2	212	48	0.00544	7.611648	S/. 2,798.40	320.91	S/. 3,126.93
11	Ácido fosfórico	K	1740	6	48	0.00544	28.3968	S/. 10,440.00	320.91	S/. 10,789.31
12	Tixotrol	K	672	35	48	0.00544	63.9744	S/. 23,520.00	320.91	S/. 23,904.89
13	Benzoato de sodio	K	1536	14.4	48	0.00544	60.162048	S/. 22,118.40	320.91	S/. 22,499.48
14	Hipoclorito de sodio 8%	LT	576	1.9	48	0.00544	2.976768	S/. 1,094.40	320.91	S/. 1,418.29
15	Esencia	K	422.4	105.5	48	0.00544	121.211904	S/. 44,563.20	320.91	S/. 45,005.33
16	Agua	Unidad	6420	0.1	48	0.00544	1.74624	S/. 642.00	320.91	S/. 964.66
17	Fragancia	Unidad	960	0.1	48	0.00544	0.26112	S/. 96.00	320.91	S/. 417.17
18	LAVANDA	Unidad	32.4	0.1	48	0.00544	0.0088128	S/. 3.24	320.91	S/. 324.16
19	FLORALISIMO	Unidad	32.4	0.1	48	0.00544	0.0088128	S/. 3.24	320.91	S/. 324.16

APLICACIÓN DE LOTE ÓPTIMO

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD	DEMANDA TOTAL (D)	PRECIO S/(C)	COSTO DE ORDENAR (S)	(i %)	Lote(Q)	COSTO TOTAL DE MANTENER	COSTO DE PEDIR	costo de Compra	Costo total	NUMERO DE PEDIDOS (N)	Tiempo entre Pedido (días)
1	Alcohol 70%	lt	207.36	4.5	S/. 6.69	0.00544	337	4.12488	S/. 4.11	933.12	S/. 941.36	0.61531157	389
2	Glicerina	lt	3628.8	6.5	S/. 6.69	0.00544	1172	20.72096	S/. 20.70	23587.2	S/. 23,628.62	3.09624573	77
3	Carbopol	kg	122.88	97.9	S/. 6.69	0.00544	56	14.912128	S/. 14.67	12029.952	S/. 12,059.53	2.19428571	108
4	Trietanolamina	kg	28.8	25	S/. 6.69	0.00544	54	3.672	S/. 3.57	720	S/. 727.24	0.53333333	443
5	Silicona al agua	lt	720	16	S/. 6.69	0.00544	333	14.49216	S/. 14.46	11520	S/. 11,548.95	2.16216216	110
6	Nonil 6 moles	lt	720	13	S/. 6.69	0.00544	369	13.04784	S/. 13.05	9360	S/. 9,386.09	1.95121951	122
7	Formol	lt	7416	9.2	S/. 6.69	0.00544	1408	35.233792	S/. 35.21	68227.2	S/. 68,297.65	5.26704545	45
8	Genapol 28%	kg	4449.6	6	S/. 6.69	0.00544	1351	22.04832	S/. 22.02	26697.6	S/. 26,741.67	3.29356033	72
9	Galoxide	kg	1.44	95	S/. 6.69	0.00544	7	1.8088	S/. 1.38	136.8	S/. 139.98	0.20571429	1017
10	Dodigen	kg	13.2	212	S/. 6.69	0.00544	13	7.49632	S/. 6.79	2798.4	S/. 2,812.68	1.01538462	224
11	Ácido fosfórico	lt	1740	6	S/. 6.69	0.00544	845	13.7904	S/. 13.77	10440	S/. 10,467.56	2.0591716	116
12	Tixotrol	kg	672	35	S/. 6.69	0.00544	218	20.7536	S/. 20.61	23520	S/. 23,561.36	3.08256881	77
13	Benzoato de sodio	kg	1536	14.4	S/. 6.69	0.00544	513	20.093184	S/. 20.02	22118.4	S/. 22,158.51	2.99415205	80
14	Hipoclorito de sodio 8%	lt	576	1.9	S/. 6.69	0.00544	864	4.465152	S/. 4.46	1094.4	S/. 1,103.32	0.66666667	359
15	Esencia	kg	422.4	105.5	S/. 6.69	0.00544	100	28.696	S/. 28.24	44563.2	S/. 44,620.14	4.224	56
16	Agua	Unidad	6420	0.1	S/. 6.69	0.00544	12562	3.416864	S/. 3.42	642	S/. 648.83	0.51106512	469
17	Fragancia	Unidad	960	0.1	S/. 6.69	0.00544	4858	1.321376	S/. 1.32	96	S/. 98.64	0.19761219	1214
18	LAVANDA	Unidad	32.4	0.1	S/. 6.69	0.00544	893	0.242896	S/. 0.24	3.24	S/. 3.73	0.03628219	6610
19	FLORALISIMO	Unidad	32.4	0.1	S/. 6.69	0.00544	893	0.242896	S/. 0.24	3.24	S/. 3.73	0.03628219	6610

S/. 258,949.60

**Tabla 10.** Comparacion de costos, ARY Servicios Generales S.A.C, 2017

ITEM	MATERIA PRIMA	Actual	Propuesto	AHORRO
		Costo Total	Costo Total	
1	Alcohol 70%	S/. 1,256.57	S/. 941.36	S/. 315.21
2	Glicerina	S/. 23,972.27	S/. 23,628.62	S/. 343.65
3	Carbopol	S/. 12,383.59	S/. 12,059.53	S/. 324.05
4	Trietamelamina	S/. 1,042.87	S/. 727.24	S/. 315.63
5	Silicona al agua	S/. 11,872.25	S/. 11,548.95	S/. 323.30
6	Nonil 6 moles	S/. 9,706.37	S/. 9,386.09	S/. 320.28
7	Formol	S/. 68,733.69	S/. 68,297.65	S/. 436.04
8	Genapol 28%	S/. 27,091.13	S/. 26,741.67	S/. 349.46
9	Galoxide	S/. 458.09	S/. 139.98	S/. 318.10
10	Dodigen	S/. 3,126.93	S/. 2,812.68	S/. 314.24
11	Ácido fosfórico	S/. 10,789.31	S/. 10,467.56	S/. 321.75
12	Tixotrol	S/. 23,904.89	S/. 23,561.36	S/. 343.53
13	Benzoato de sodio	S/. 22,499.48	S/. 22,158.51	S/. 340.96
14	Hipoclorito de sodio 8%	S/. 1,418.29	S/. 1,103.32	S/. 314.97
15	Esencia	S/. 45,005.33	S/. 44,620.14	S/. 385.19
16	Agua	S/. 964.66	S/. 648.83	S/. 315.83
17	Fragancia	S/. 417.17	S/. 98.64	S/. 318.53
18	Lavanda	S/. 324.16	S/. 3.73	S/. 320.44
19	Floralisimo	S/. 324.16	S/. 3.73	S/. 320.44
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 265,291.21</b>	<b>S/. 258,949.60</b>	<b>S/. 6,341.61</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 11.** Resultado de la prueba de normalidad, ARY Servicios Generales SAC, 201

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
DIFERENCIA	,296	40	,000	,732	40	,000

Fuente: Prueba de normalidad con SPSS

**Tabla 12.** Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
COSTOS DESPUES – COSTOS ANTES	
Z	-1,788 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,074

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon  
b. Se basa en rangos positivos.

#### 4. CONCLUSIONES

1. Para al análisis de la gestión actual de inventarios de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C., se concluye que no cuenta con una adecuada gestión de inventarios, pues encontramos una gran deficiencia en la gestión de compras, almacén e inventarios, pues no realizan un control de sus inventarios, ya que lo hacen de forma manual y cada vez que se acaba la materia prima proceden hacer un conteo físico, ocasionando altos costos de inventario debido a la falta de control de sus materiales e insumos. De la misma forma, se tomaron en cuenta los datos brindados por el gerente general y el reporte de data histórica de los productos con mayor demanda.

2. La clasificación ABC permitió determinar los productos de mayor demanda en el inventario, además de ser una herramienta para el análisis de la muestra de estudio. Donde se obtuvo 10 presentaciones de productos de tipo "A", lo cual se realizó la lista de materiales e insumos que fueron un total de 19 materiales e insumos, para las cuales se concluye que, dada la naturaleza de las compras de dichos productos, el modelo que mejor se ajustaba es el de revisión periódica (P).

3. Asimismo, se halló los costos totales de inventario actual lo cual se obtuvo un total de S/. 265,291.21soles, dada la reducción de costos, el hallazgo de los costos dio como conclusión que la empresa no to-

maba en cuenta costos ocultos, por lo tanto, generaba altos costos los cuales no eran reconocidos por la empresa.

4. El modelo se inventario probabilístico de revisión periódica de inventarios permitió obtener la cantidad óptima de cada insumo dando un costo total de inventario propuesto de S/. 258,949.60 teniendo un ahorro de S/. 6,341.61 soles Representando el 2.4 %de ahorro en comparación a la gestión inicial.

5. Para al análisis de la gestión actual de inventarios de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C., se concluye que no cuenta con una adecuada gestión de inventarios, pues encontramos una gran deficiencia en la gestión de compras, almacén e inventarios, pues no realizan un control de sus inventarios, ya que lo hacen de forma manual y cada vez que se acaba la materia prima proceden hacer un conteo físico, ocasionando altos costos de inventario debido a la falta de control de sus materiales e insumos. De la misma forma, se tomaron en cuenta los datos brindados por el gerente general y el reporte de data histórica de los productos con mayor demanda.

6. La clasificación ABC permitió determinar los productos de mayor demanda en el inventario, además de ser una herramienta para el análisis de la muestra de estudio. Donde se obtuvo 10 presentaciones de productos de tipo "A", lo cual se realizó la lista de materiales e insumos que fueron un total de 19 materiales e insumos, para las cuales se concluye que, dada la naturaleza de las compras de dichos productos, el modelo que mejor se ajustaba es el de revisión periódica (P).

7. Asimismo, se halló los costos totales de inventario actual lo cual se obtuvo un total de S/. 265,291.21soles, dada la reducción de costos, el hallazgo de los costos dio como conclusión que la empresa no tomaba en cuenta costos ocultos, por lo tanto, generaba altos costos los cuales no eran reconocidos por la empresa.

8. El modelo se inventario probabilístico de revisión periódica de inventarios permitió obtener la cantidad óptima de cada insumo dando un costo total de inventario propuesto de S/. 6.831,22 teniendo un ahorro de S/. Para al análisis de la gestión actual de inventarios de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C., se concluye que no cuenta con una adecuada gestión de inventarios, pues encontramos una gran deficiencia en la gestión de compras, almacén e inventarios, pues no realizan un control de sus in-

ventarios, ya que lo hacen de forma manual y cada vez que se acaba la materia prima proceden hacer un conteo físico, ocasionando altos costos de inventario debido a la falta de control de sus materiales e insumos. De la misma forma, se tomaron en cuenta los datos brindados por el gerente general y el reporte de data histórica de los productos con mayor demanda.

9. La clasificación ABC permitió determinar los productos de mayor demanda en el inventario, además de ser una herramienta para el análisis de la muestra de estudio. Donde se obtuvo 10 presentaciones de productos de tipo "A", lo cual se realizó la lista de materiales e insumos que fueron un total de 19 materiales e insumos, para las cuales se concluye que, dada la naturaleza de las compras de dichos productos, el modelo que mejor se ajustaba es el de revisión periódica (P).

10. Asimismo, se halló los costos totales de inventario actual lo cual se obtuvo un total de S/. 265,291.21soles, dada la reducción de costos, el hallazgo de los costos dio como conclusión que la empresa no tomaba en cuenta costos ocultos, por lo tanto, generaba altos costos los cuales no eran reconocidos por la empresa.

11. El modelo de inventario probabilístico de revisión periódica de inventarios permitió obtener la cantidad óptima de cada insumo dando un costo total de inventario propuesto de S/. 258,949.60 teniendo un ahorro de S/. 6,341.61 soles Representando el 2.4 %de ahorro en comparación a la gestión inicial. soles Representando el 2.4 %de ahorro en comparación a la gestión inicial.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ballou, Ronald. Logística, Administración de la Cadena de Suministros. Quinta edición, s.l.: Pearson Education, 2004. ISBN: 970 -26-0540-7
- [2] Cava González, Diana. Diseño de un modelo de gestión de inventario para reducir los costos de almacenamiento de la empresa Huemura SAC en el año 2014. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015. 261 pg.
- [3] Chase, Richard; Jacob, Robert y Aquilano, Ni-

cholas. 2006. Administración de la producción y operaciones para una ventaja comparativa. s.l.: McGraw – Hill, 2006. ISBN: 970-10-4468-1

- [4] Chopra, S. Y. Administración de la cadena de suministros. estrategia planeacion y operacion. México. Pearson Educacion,2008.
- [5] Collier, David y Evan, James. Administración de Operaciones: Bienes, Servicios y cadena de valor. Segunda Edción. s.l.: Cengage Learning Editore, 2009. ISBN – 13: 978-970-686-839-8.
- [6] Cruelles, Luis y Ruiz, José. Stocks, Procesos y dirección de operaciones. Conoce y gestionar tu fábrica. Primera edición. Barcelona: Marcombo S.A. 2012.
- [7] Muñoz, David. Administración de Operaciones, Enfoque de Administración de Proceso de Negocios. Quinta edición. S.L, Cengage Learning Editores, 2099. ISBN: 979-970-830-074-3
- [8] Richard B. Chase, F. R. Administración de operaciones produccion cadena de suministros. México. Interamericana editores S.A DE C.V, 2009.
- [9] Sweeney, David; Willians, Thomas y Camin, Jeffrey. Métodos cuantitativos para los negocios, s.I. Cengage Learning Editores, 2011. ISBN: 978-0-324-65181-2.