

**Implementación de un sistema de gestión de almacén para reducir costos de almacenaje.****Implementation of a warehouse management system to reduce storage costs.****Implementação de um sistema de gestão de armazém para reduzir os custos de armazenamento.****Ocaña Vásquez Francis Klein<sup>1</sup>, Walter Estela Tamay<sup>2</sup>, Elías Gutiérrez Pesantes<sup>3</sup>.****Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo reducir los costos de almacenaje de conservas de pescado en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. El diseño de la investigación fue de tipo pre experimental, aplicándolo a una muestra de cinco trabajadores, que representaban la mano de obra directa encargada del manejo de las conservas de pescado del almacén. Se emplearon técnicas como encuestas y guías de observación directa para obtener información del estado actual de la gestión de almacén; se determinaron los costos anuales por unidad de almacenaje; con la aplicación de la metodología PHVA se desarrolló la implementación sistemática de las actividades de gestión para el almacén, se aplicó la metodología System Layout Planning (SLP), para obtener la distribución eficiente de los espacios. Los principales resultados estuvieron orientados hacia la optimización de los espacios, que redujeron los tiempos de traslado en las actividades de almacenaje y despacho, que a su vez redujeron las horas hombre trabajadas logrando la reducción de los costos de la mano de obra directa. La investigación concluyó que la implementación del sistema de gestión de almacén redujo los costos de almacenaje en un 14.52%, es decir un ahorro de S/. 0.18 por caja anual; los costos por despacho se redujeron en 7.41% es decir, un ahorro de S/. 0.10 por caja anual; el costo por metro cuadrado se redujo en 61.61%, es decir un ahorro de S/. 610.16 por metro cuadrado anual.

**Palabras clave:** *Costos de almacenaje, gestión de almacenes, metodología SLP.*

**Abstract**

The objective of this research was to reduce the storage costs of canned fish in Inversiones Quiaza S.A.C. The design of the research was of a pre-experimental type, applying it to a sample of five workers, who represented the direct labor in charge of the handling of fish preserves from the warehouse. Techniques such as surveys and direct observation guides were used to obtain information on the current state of warehouse management; the annual costs per storage unit were determined; With the application of the PHVA methodology, the systematic implementation of the management activities for the warehouse was developed, the System Layout Planning (SLP) methodology was applied to obtain the efficient distribution of the spaces. The main results were oriented towards the optimization of the spaces, which reduced the transfer times in the storage and dispatch activities, which in turn reduced the man hours worked achieving the reduction of direct labor costs. The investigation concluded that the implementation of the warehouse management system reduced storage costs by 14.52%, that is, a saving of S/. 0.18 per annual box; Dispatch costs were reduced by 7.41%, that is, savings of S / . 0.10 per annual box; the cost per square meter was reduced by 61.61%, that is, a saving of S / . 610.16 per annual square meter.

**Keywords:** *Storage costs, warehouse management, SLP methodology.*

**Resumo**

O objetivo desta pesquisa foi reduzir os custos de armazenamento de conservas de peixe em Inversiones Quiaza S.A.C. O projeto da pesquisa foi de tipo pré-experimental, aplicando-o a uma amostra de cinco trabalhadores, que representaram o trabalho direto responsável pelo manuseio de conservas de peixe do armazém. Técnicas como pesquisas e guias de observação direta foram usadas para obter informações sobre o estado atual de gerenciamento de armazém; os custos anuais por unidade de armazenamento foram determinados; Com a aplicação da metodologia PHVA, a implementação sistemática das atividades de gerenciamento do armazém foi desenvolvida,

<sup>1</sup> Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. [fran\\_klein1807@hotmail.com](mailto:fran_klein1807@hotmail.com)

<sup>2</sup> Escuela de Ingeniería Industrial. Doctor. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. [walestelatam@hotmail.com](mailto:walestelatam@hotmail.com). <http://orcid.org/0000-0002-1562-177X>

<sup>3</sup> Escuela de Ingeniería Industrial. Doctor. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. [eligupe@gmail.com](mailto:eligupe@gmail.com). <http://orcid.org/0000-0001-5541-2940>.

Recibido: 29/08/2017

Aceptado: 13/10/2017

a metodología System Layout Planning (SLP) foi aplicada para obter a distribuição eficiente dos espaços. Os principais resultados foram orientados para a otimização dos espaços, o que reduziu os tempos de transferência nas atividades de armazenamento e despacho, o que, por sua vez, reduziu o horário trabalhado alcançando a redução dos custos diretos de mão-de-obra. A investigação concluiu que a implementação do sistema de gerenciamento de armazém reduziu os custos de armazenamento em 14,52%, ou seja, uma economia de S / . 0,18 por caixa anual; Os custos de despacho foram reduzidos em 7,41%, ou seja, economias de S / . 0,10 por caixa anual; o custo por metro quadrado foi reduzido em 61,61%, isto é, uma economia de S / . 610,16 por metro quadrado anual.

**Palavras-chave:** Custos de armazenamento, gerenciamento de armazéns, metodologia SLP.

## Introducción

La ausencia de la administración de los inventarios puede ocasionar un descontrol dentro del almacén, provocando en un mayor nivel de productos que no se venden y generando costos de almacenamiento, y que según Vidal (2015) es uno de los problemas típicos en cualquier empresa del sector industrial, comercial o de servicios, donde “siempre tenemos demasiado de lo que no se vende o consume, y muchos agotados de lo que si se vende o consume”.

Los costos de almacenaje se centran en los costos de almacenamiento por unidad, unidad despachada, nivel de cumplimiento del despacho, costo por metro cuadrado. El inventario puede llegar a representar el 40% del capital y, se debe de considerar, que hay empresas dedicadas a la compra y venta de productos masivos, sin contar con un proceso productivo, donde el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital, es decir las tres cuartas partes de lo invertido (Heizer y Render, 2015, p. 66).

En el Perú son muchas las empresas PYMES que no toman en consideración el control de sus almacenes, y por consiguiente no controlan los costos que se incluyen en los costos de almacenamiento; los materiales tienden a generar costos solo por el hecho de estar almacenado (Álvarez, 2012).

La gestión de almacenes, es el proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén de cualquier material, ya sea materias primas, productos semi-elaborados o productos terminados, además del tratamiento e información de los datos generados (Iglesias, 2012).

La importancia de la gestión correcta de los almacenes radica en que el objetivo de obtener utilidades depende de las ventas, ya que éstas generan que la empresa avance, sin embargo, si no funciona de manera correcta el control de los almacenes, en el peor de los casos, no existirá material suficiente para producir o para vender, dejando así al cliente inconforme y la oportunidad de tener utilidades se disuelve.

Además, la adecuada gestión de los almacenes impacta en los costos de mantener los inventarios. Los costos de almacenamiento ocurren por la ineficiencia e ineficacia alcanzada en el almacén que son generadas por el costo de almacenamiento por unidad, por unidad despachada y por el costo por metro cuadrado (Portal, 2012).

Otro de los factores para la adecuada gestión de inventarios es la distribución del espacio del almacén. Es necesario priorizar la salida de los productos, los cuales pueden ser clasificados mediante el análisis ABC, luego, resulta necesario completar este análisis con un rediseño de distribución bajo el método FIFO (primero que entra, primero en salir).

En investigaciones como la de Calderón (2014), donde se propone la mejora en la gestión de inventarios para un almacén de insumos en una empresa de consumo masivo, se concluyó que la empresa al realizar la gestión de inventario, generaba sobrecostos en las recepciones y despachos, es decir, se invertía demasiado tiempo en las atenciones, ya que la empresa debía realizar la búsqueda del producto, revisar los pedidos extras. Por otro lado, el encargado del área de logística debía realizar un control de sus almacenes ya sean diarios, inter-diarios, semanales o quincenales para que tenga un control real del stock de productos y evitar demoras en los despachos y por ende evitar sobrecostos de atención. Por lo tanto, fue necesario implementar cambios en la administración del inventario, generando mejoras en el manejo y disposición de materias primas.

En la investigación de Castañeda (2014), también se propuso un modelo de gestión de inventario para incrementar la productividad en el almacén de una empresa pesquera. Una de las conclusiones fue que la empresa contaba con varios factores relevantes (método de trabajo, control de materiales, personal e infraestructura y equipos), que debían ser controlados a través de un nuevo modelo de gestión de inventarios con la finalidad de obtener mayor productividad. Fue necesario implantar una cultura de “stock cero” a fin de evitar que los materiales e insumos caigan en obsolescencia y aprovechar espacios en el almacén para recursos necesarios para el mantenimiento y operación de la empresa. Además, porque mantener esos productos en el almacén, sin una adecuada rotación, generaba costos elevados de almacenamiento ya que el capital invertido no retornaba como ganancia, sino se quedaba en stock.

Esta investigación se propuso reducir los costos de almacenaje, de la empresa en estudio, mediante la implementación actividades integradas de gestión del almacén de producto terminado. Esto se operativizó mediante la consecución de los siguientes objetivos: Identificar las características de la gestión actual del almacenaje, determinar los costos de almacenaje de producto terminado, diseñar e implementar el sistema de gestión de almacén para reducir los costos de almacenaje, finalmente, evaluar los costos de almacenaje de producto terminado después de la implementación.

## **Materiales y métodos**

La investigación tuvo orientación aplicada, porque partió de una situación problemática en la empresa Inversiones Quiza S.A.C. en el área de almacenamiento de productos terminados de conservas de pescado, para luego ser enmarcada en una teoría aceptada, para ser evaluada proponiendo acciones para su solución. El diseño de la investigación fue de tipo pre experimental con pre prueba y post prueba, con el siguiente esquema G: O1 — X — O2. Se estableció una hipótesis que indicó la validez de la investigación.

La población considerada fueron los costos de los ítems almacenados de todo un año. La muestra fueron los costos de almacenaje de conservas de pescado del año 2016. El muestro fue no probabilístico por conveniencia.

Luego de realizar el diagnóstico de la gestión de los almacenes, a través de guías de observación y una encuesta, también se determinó los costos asociados al almacenamiento y despacho. Se aplicó el ciclo PHVA, para proponer el plan de acciones necesario para reducir los costos de almacenaje. Dentro de las acciones correspondientes a la fase de HACER, se procedió a realizar la clasificación ABC de los productos, y se realizó la redistribución del área de almacén utilizando la metodología SLP (System Layout Planing). Esto sirvió para la minimización de las distancias recorridas, minimización del espacio necesario, minimización de tiempos. Finalmente, se proyectaron los resultados alcanzados sobre los costos para verificar su reducción. La prueba de hipótesis se realizó con la prueba T-student.

## **Resultados**

### **Diagnóstico de la gestión de almacenaje de producto terminado de conservas de pescado.**

Se aplicó una encuesta a los 5 trabajadores (mano de obra directa), encargados del despacho y del orden directamente.

Los encuestados indicaron, frente a las encuestas, la no existencia de parámetros que representaran un adecuado sistema gestión del almacén. En la Tabla 1 se muestra este resultado con un valor de 23. Del mismo modo, para la encuesta realizada sobre la infraestructura, se obtuvo un mediano valor de 13 ya que la infraestructura del almacén no se encontraba en buenas condiciones.

**Tabla 1**  
**Resumen de encuesta aplicada a los trabajadores del almacén de producto terminado**

Detalle de la encuesta	Gestión de almacén	Infraestructura
N° preguntas	11	7
N° personas	5	5
<b>ALTERNATIVA</b>		
Si	16	10
<b>No</b>	<b>23</b>	<b>13</b>
Algunas veces	13	12
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>35</b>

*Nota.* Elaboración propia.

También se realizó el diagnóstico referido a los problemas de almacenamiento que ocurrían en la empresa. Para llevar a cabo este diagnóstico se utilizó una guía de observación directa (Figura 1) que permitió identificar cuáles eran los problemas más puntuales.

GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	F	O	D
• PRODUCTO			
a) Excesivo producto terminado estropeado en almacén.			
b) Materiales de difícil ubicación.			
c) Acumulaciones de material en lugares no adecuados.			
• STOCK			
a) Acumulación de productos no conformes y/o para venta local			
b) Productos terminados no vendidos guardados por 3 años.			
c) Baja rotaciones de productos para venta local			
d) Errores en cantidades, contadas o anotadas			
• TRANSPORTE			
a) Movilizar existencias dentro del almacén por falta de espacio			
b) Manejos inadecuados de producto pesado.			
c) Apilamientos poco seguros y pesados de realizar			
• EQUIPOS			
a) Material desordenado y fuera de lugar como pasillos o zonas de tránsito.			
b) Falta de pallets para apilar el material			
c) Demoras y retraso por falta de equipo y transporte			
d) Equipo anticuado o en frecuente avería			
• MANO DE OBRA DIRECTA			
a) Quejas por exceso de fatiga en manipulación de materiales			
b) Personal parado en espera de ayuda			
c) Accidentes en el personal de almacenes.			
d) Disputas y malentendidos entre el personal del almacén y el de otros servicios.			
e) Abandono en las normas de seguridad y uso de protecciones.			
TOTAL			

**Figura 1.** Guía de observación directa del operatividad del almacén.

*Nota.* De elaboración propia.

En la Tabla 2 se observa que el valor de las respuestas obtenidas fue de 33 puntos lo que llevó a considerar un cambio inmediato de la gestión que se desarrollaba en dicho almacén. También, se observa que parte de los problemas mayores estaban en el manejo del producto terminado, demoras en el transporte y el manejo de la mano de obra.

**Tabla 2**

*Tabla resumen de la aplicación de la guía de observación directa*

Observaciones	Frecuente	Ocasional	Despreciable	Total
Producto	6	2		8
Stock	6	4		10
Transporte	12			12
Equipos	3	4		7
Mano de obra	6	4	1	11
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>48</b>

*Nota.* Elaboración propia.

### Costos de almacenaje en el almacén de producto terminado (conservas de pescado) ocasionadas en el año 2016

**Tabla 3**

**Costos de almacenamiento por unidad (anual).**

Indicador	Anual	Anual / unidad
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/.1.24
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD-almacenaje	S/.17,806.41	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/.71,201.98</b>	
<b>N° unidades almacenadas</b>	<b>57202</b>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

**Tabla 4**

**Costos por unidad despachada (anual)**

Indicador	Anual	Anual / unidad
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/.1.35
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD-despacho	S/.15,943.59	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/.69,339.16</b>	
<b>N° unidades despachadas</b>	<b>51217.8</b>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

**Tabla 5**

**Costos por metro cuadrado (anual)**

Indicador	Anual	Anual / m <sup>2</sup>
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/. 990.29
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD	S/.33,750.00	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/.87,145.57</b>	
<b>Área de almacenamiento utilizado</b>	<b>88 m<sup>2</sup></b>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

## Diseño del sistema de gestión del almacén para reducir costos de almacenaje de conservas de pescado.

Resultados de la aplicación del ciclo PHVA

**Planificar:** Se determinaron las actividades susceptibles de mejora, estableciendo objetivos y estrategias para dar solución al problema. (Figura 2)

**Hacer:** Se realizaron los cambios para implantar la propuesta de mejora en cuanto al problema (Figura 3); se aplicaron flujogramas y políticas para mejorar el manejo y control del producto y comunicación del personal; además se aplicó el análisis ABC basado en la cantidad demandada del año 2016; Planeación Sistemática de la Distribución (SLP) aplicada con el método Guerchet para determinar el espacio necesario de cada tipo de producto; y el estudio de tiempos para las distancias recorridas (según la aplicación del SLP) para demostrar la reducción del tiempo y costos de almacenamiento y despacho.

**Verificar:** Una vez que se implantó la gestión de almacén, se comparó los resultados obtenidos antes y después de la gestión de almacén. Considerando que parte de los objetivos presentados disminuyeron, se tomaron otras modificaciones adicionales para completar la mejora continua (Figura 4).

**Actuar:** Finalmente, se estudiaron los resultados y se compararon con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada dicha mejora. Como los resultados fueron satisfactorios, la mejora se implantó de forma definitiva, pero se tomaron en cuenta algunas acciones correctivas para que este problema no sea recurrente. (Figura 5)

PHVA - PLANIFICAR							
PROBLEMA	INEFICIENCIA DE LA GESTIÓN ACTUAL						FECHA DE INICIO: 07/01/2017
PRODUCTO	CONSERVAS DE PESCADO						FECHA DE CIERRE: 27/07/2017
USUARIO	INVERSIONES QUIAZA S.A.C.						
PLAN DE ACCIONES					ACTUAR		
OBJETIVOS	No.	PROBLEMA	CAUSA-RAIZ	ACCIONES	¿CUANDO?		OBSERVACIÓN
					Inicio	Fin	
DESARROLLAR POLITICAS DE ALMACÉN	01	DESORDEN DE PRODUCTOS Y SEÑALIZACIONES	FALTA DE ORDEN	DESARROLLAR POLITICAS DE GESTIÓN DE ALMACÉN Y FLUJOGRAMAS	1/08/2017	31/08/2017	DETERMINAR FECHAS DE CONTROL DE INVENTARIOS
MEJORAR EL TIEMPO DE DESPACHO Y TRASLADO	02	DEMORA EN DESPACHOS	FALTA DE ORDEN	REUBICACIÓN DE PRODUCTOS, SEGÚN ANÁLISIS ABC, ESTUDIO DE TIEMPOS	1/08/2017	31/08/2017	REALIZAR EL ESTUDIO DE TIEMPOS BASADO EN LAS DISTANCIAS
APROVECHAR ESPACIOS DISPONIBLES	03	DESAPROVECHO DE ESPACIOS	FALTA DE ORDEN	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	1/08/2017	31/08/2017	DETERMINAR LOS ESPACIOS VACIOS Y OCUPARLOS
IMPLEMENTAR SEÑALIZACIONES PARA LA UBICACIÓN	04	MATERIALES DE DIFÍCIL UBICACIÓN	FALTA DE DIRECCIÓN	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	1/08/2017	31/08/2017	DESARROLLAR EL SLP Y COLOCAR SEÑALIZACIONES
CONTROL DEL PRODUCTO DE MAYOR ROTACION	05	PRODUCTOS ALMACENADOS SIN ROTACIÓN	FALTA DE DIRECCIÓN	ANÁLISIS ABC	1/08/2017	31/08/2017	REALIZAR ANÁLISIS ABC BASADO EN LA ROTACIÓN DEL PRODUCTO

**Figura 2. Plan de acciones en la actividad de PLANIFICAR del ciclo PHVA.**

*Nota.* Elaboración propia

PHVA - HACER						
PROBLEMA	INEFICIENCIA DE LA GESTIÓN ACTUAL					FECHA DE INICIO: 03/04/17
PRODUCTO	CONSERVAS DE PESCADO					FECHA DE CIERRE: 27/07/17
USUARIO	INVERSIONES QUIAZA S.A.C.					
<b>PLAN DE ACCIONES</b>						
PROBLEMA	No.	MÉTODOS	¿CUANDO?		EFECTIVIDAD	OBSERVACIÓN
			Inicio	Fin		
DESORDEN DE PRODUCTOS Y SEÑALIZACIONES	01	DESARROLLO DE POLÍTICA/FLUJOGRAMA	1/08/2017	31/08/2017	POSITIVO	
DEMORA EN DESPACHOS	02	ANÁLISIS ABC / SLP / ESTUDIO DE TIEMPOS	1/08/2017	31/08/2017	POSITIVO	
DESAPROVECHO DE ESPACIOS	03	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	1/08/2017	1/08/2018	POSITIVO	
MATERIALES DE DIFÍCIL UBICACIÓN	04	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	1/08/2017	1/08/2018	POSITIVO	
PRODUCTOS ALMACENADOS SIN ROTACIÓN	05	ANÁLISIS ABC /SLP	1/08/2017	2/08/2018	POSITIVO	

**Figura 3. Plan de acciones en la actividad de HACER del ciclo PHVA.**

*Nota.* Elaboración propia

PHVA - VERIFICAR						
PROBLEMA	INEFICIENCIA DE LA GESTIÓN ACTUAL					FECHA DE INICIO: 03/04/17
PRODUCTO	CONSERVAS DE PESCADO					FECHA DE CIERRE: 27/07/17
USUARIO	INVERSIONES QUIAZA S.A.C.					
<b>CUADRO DE COMPARACIÓN</b>						
PROBLEMA	No.	MÉTODOS	COSTOS		INTERVALO	OBSERVACIÓN
			ANTES	DESPUES		
DESORDEN DE PRODUCTOS	01	DESARROLLO DE POLÍTICA/FLUJOGRAMA	NEGATIVO	POSITIVO	2016 - 2017	EL IMPACTO DEL DESARROLLO DE FLUJOGRAMAS Y POLÍTICAS ES POSITIVO CON RESPECTO AL ORDEN Y ATENCIÓN DENTRO DEL
DEMORA EN DESPACHOS	02	ANÁLISIS ABC / SLP / ESTUDIO DE TIEMPOS	411.77 Hr/Año	272.49 Hr/Año	2016 - 2017	SE OBTUVO UNA DISMINUCIÓN EN LOS TIEMPO DE DESPACHO
DESAPROVECHO DE ESPACIOS	03	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	88 m <sup>2</sup>	188 m <sup>2</sup>	2016 - 2017	SE OBTUVO UN APROVECHAMIENTO DE ESPACIO DE ALMACEN POR EL ANALISIS ABC
MATERIALES DE DIFÍCIL UBICACIÓN	04	REDISEÑO DE ALMACÉN (SLP)	NEGATIVO	POSITIVO	2016 - 2017	SE OBTUVO UNA MEJOR UBICACIÓN
PRODUCTOS ALMACENADOS SIN ROTACIÓN	05	ANÁLISIS ABC	NEGATIVO	POSITIVO	2016 - 2017	SE DETERMINÓ EL PRODUCTO DE MAYOR ROTACIÓN ES EL FILETE DE CABALLA

**Figura 4. Plan de acciones en la actividad de VERIFICAR del ciclo PHVA.**

*Nota.* Elaboración propia

PHVA - ACTUAR			
PROBLEMA	INEFICIENCIA DE LA GESTIÓN ACTUAL	FECHA DE INICIO: 03/04/17	
PRODUCTO	CONSERVAS DE PESCADO	FECHA DE CIERRE: 27/07/17	
USUARIO	INVERSIONES QUIAZA S.A.C.		
<b>MEJORA CONTINUA</b>		ACTUAR VERIFICAR	
PROBLEMA	SOLUCIONES	INTERVALO	OBSERVACIÓN
	LLEVAR UN CONTROL DIARIO DE LOS PRODUCTOS DISPONIBLES Y NO DISPONIBLES	2017 - 2018	
MEJORA CONTINUA DEL CONTROL INTERNO DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN	REALIZAR INVENTARIOS DIARIAMENTE	2017 - 2018	
	MOVILIZAR CUIDADOSAMENTE LOS PRODUCTOS CON MAYOR ROTACIÓN	2017 - 2018	
	CREAR SEÑALIZACIONES PARA CADA TIPO DE PRODUCTO INDICANDO LOTE Y FECHA DE PRODUCCIÓN	2017 - 2018	
	ORDENAR, MANTENER Y CONTROLAR LOS REGISTROS Y DOCUMENTOS REALIZADOS PARA EL CONTROL DEL ALMACÉN	2017 - 2018	

**Figura 5. Plan de acciones en la actividad de ACTUAR del ciclo PHVA.**

*Nota.* Elaboración propia

### Actividades de la fase 2 – Hacer del ciclo PHVA

El análisis ABC fue aplicado tomando como criterio de clasificación a la demanda; los resultados se resumen en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Análisis ABC aplicado a los productos del almacén de producto terminado*

Participación estimada	Clasificación	Producto (Unidades)	Participación	Cantidad demandada	Participación de la demanda
0 % - 80 %	A	14	40%	40,432.00	79%
81 % - 95 %	B	13	37%	8,021.80	16%
96 % - 100 %	C	8	23%	2,764.00	5%

*Nota.* Los datos de demanda fueron tomados de los kardex de salida de productos del almacén.

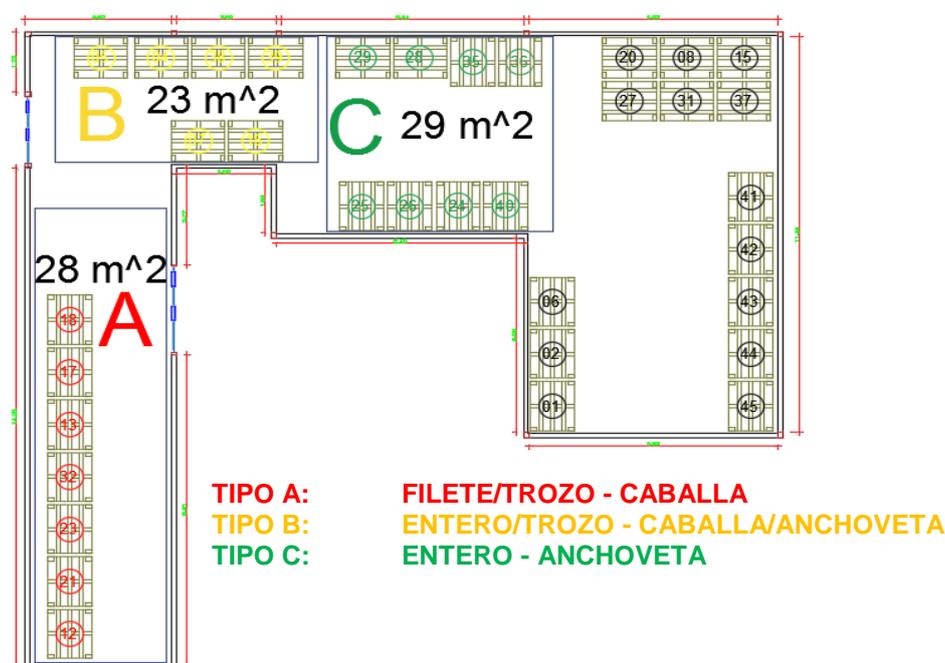
En la Tabla 6 se puede observar que:

Los productos de tipo “A”, el 40% representaron el 79% de la demanda total del año 2016, es decir 40,432.00 cajas (filete y trozos de caballa).

Los productos de tipo “B”, el 37% representaron el 16% de la demanda total del año 2016, es decir 8,021.80 cajas (trozo de anchoveta y entero de caballa).

Los productos de tipo “C”, el 23% de los productos representaron el 5% de la demanda total del año 2016, es decir 2,764.00 cajas (entero de anchoveta).

Luego de conocer la clasificación ABC de los productos, se procedió a realizar la redistribución del área de almacén utilizando la metodología SLP (System Layout Planing). Se presenta, a continuación, el plano con la redistribución resultante (Ver Figura 6).



**Figura 6. Redistribución del almacén de producto terminado con el método SLP.**

*Nota.* Elaboración propia con uso de programa AutoCAD

Se realizó el estudio de tiempos, tomando los tiempos de traslados de los productos del área de empacado hacia el almacén y del almacén al despacho, para determinar el tiempo en llevar una carga de 14 cajas hacia la ubicación destinada y reducir los tiempos mediante la redistribución (SLP) y, asimismo, reducir los costos de la mano de obra directa del almacenaje y de despacho.

**Tabla 7**

*Resumen del estudio de tiempo aplicado a la actividad de almacenaje de producto terminado*

Detalle	Unidades de medición
Unidad de estudio	14 cajas
Tiempo promedio/unidad	481.48 seg/14 cajas
Tiempo promedio/unidad	8.02 min/14 cajas
Cantidad almacenada	57202 cajas
Tiempo total (minutos)	32787.39 minutos
Tiempo total (horas)	546.46 horas

*Nota.* Elaboración propia

Según la Tabla 7, almacenar 14 cajas de conserva determinó un tiempo de 8.02 minutos, desde el área de empacado hasta el almacén de productos terminados. Por lo tanto, para el almacenamiento de las 57,202 cajas de conservas, del año 2016, se invirtieron 546.46 horas hombre.

Según la Tabla 8, despachar 14 cajas de conserva determinó un tiempo de 6.75 minutos, desde el área de almacén hasta el despacho. Para el despacho de las 51 217.80 cajas de conservas del año 2016 se invirtieron 411.77 horas hombre.

**Tabla 8**

*Resumen del estudio de tiempo aplicado a la actividad de despacho de producto terminado*

<b>Detalle</b>	<b>Unidades de medición</b>
Unidad de estudio	14 cajas
Tiempo promedio/unidad	405.19 seg/14 cajas
Tiempo promedio/unidad	6.75 min/ 14 cajas
Cantidad almacenada	51217.8 cajas
Tiempo total (minutos)	24706.15 minutos
Tiempo total (horas)	411.77 horas

*Nota.* Elaboración propia

### Costos de almacenaje de conservas de pescado en el año 2017

Para controlar la variación de los costos entre el año 2016 y el año 2017; se realizó un análisis del tiempo de la actividad de transporte de una carretillada de 14 cajas. Suponiendo que se almacene una cantidad igual a la del año pasado, ya que el costo de la mano de obra directa es igual a sus horas trabajadas, entonces se determinó que mientras menos se demoren, menos se invertirá en mano de obra directa.

Para este análisis se tuvo en cuenta las distancias recorridas en el año 2016, antes de la redistribución y después del rediseño, tomando las medidas del área de empaqueo hasta la ubicación donde estaban los productos de tipo A, B, C del área de almacenaje hacia la de despacho.

Desarrollando así una regla de tres simple, para la obtención de los costos de mano de obra directa en el año 2017, suponiendo que se almacenen y despachen la misma cantidad que la del año 2016. El resumen se observa en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Tiempo y costo de la mano de obra directa de la actividad de almacenaje después de la redistribución del almacén con SLP*

<b>Tipo de producto</b>	<b>Distancia antes del SLP (m)</b>	<b>Distancia después del SLP (m)</b>
A	15	2
B	15	5
C	15	12
<b>TOTAL (m)</b>	<b>45</b>	<b>19</b>
<b>TIEMPO (horas)</b>	<b>546.46</b>	<b>230.73</b>
<b>COSTO (soles)</b>	<b>S/.17,806.41</b>	<b>S/. 7,518.26</b>

*Nota.* Elaboración propia

Según la Tabla 9, los tiempos después de la redistribución con el SLP, para el almacenaje de 57,202 cajas se reduce a 230.73 horas trabajadas (57.78%), lo que le genera a la empresa menos cantidad de horas hombre, cuyo costo equivalente es S/. 7,518.26.

Los costos de almacenaje, varían en la siguiente medida (Tabla 10):

**Tabla 10**

**Costos de almacenamiento por unidad (anual) después de la mejora de distribución con SLP**

<b>Indicador</b>	<b>Anual</b>	<b>Anual / unidad</b>
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/.1.06
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD-almacenaje	S/. 7518.26	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 60913.83</b>	
<b>N° unidades almacenadas</b>	<b>57202</b>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

De acuerdo a la Tabla 10, el costo de almacenamiento por unidad por año disminuye en 14.52%.

Según la Tabla 11, los tiempos después de la redistribución con el SLP, para el despacho de 51,217.8 cajas se reduce a 272.49 horas trabajadas (33.82%), lo que le genera a la empresa menos cantidad de horas hombre, cuyo costo equivalente es S/. 10,550.90

**Tabla 11**

*Tiempo y costo de la mano de obra directa de la actividad de despacho después de la redistribución del almacén con SLP*

<b>Tipo de producto</b>	<b>Distancia antes del SLP (m)</b>	<b>Distancia después del SLP (m)</b>
A	20	10
B	28	15
C	20	20
<b>TOTAL (m)</b>	<b>68</b>	<b>45</b>
<b>TIEMPO (horas)</b>	<b>411.77</b>	<b>272.49</b>
<b>COSTO (soles)</b>	<b>S/.15,943.59</b>	<b>S/. 10,550.90</b>

*Nota.* Elaboración propia

Los costos de despachar, varían en la siguiente medida:

**Tabla 12**

**Costos de despacho unidad (anual) después de la mejora de distribución con SLP**

<b>Indicador</b>	<b>Anual</b>	<b>Anual / unidad</b>
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/.1.25
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD-despacho	S/.10,550.90	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/.63,946.48</b>	
<b>N° unidades almacenadas</b>	<b>51,217.8</b>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

De acuerdo a la Tabla 12, el costo de despacho por unidad por año disminuye en 7,41%.

Costo anual por capacidad de almacenamiento

En la Tabla 13, se observa los resultados de costos, considerando la capacidad de almacenamiento, incrementada después de la redistribución del almacén con SLP.

**Tabla 13**

**Costos por metro cuadrado (anual)**

<b>Indicador</b>	<b>Anual</b>	<b>Anual / m<sup>2</sup></b>
Costo de infraestructura	S/.14,657.47	S/. 380.13
Costo de MOI	S/.36,128.10	
Costo de MOD	S/.18,069.17	
Costo por documentación	S/. 2,610.00	
<b>TOTAL</b>	<b>S/.71,464.74</b>	
<b>Área de almacenamiento utilizado</b>	188 m <sup>2</sup>	

*Nota.* Los datos de costos fueron obtenidos del área contable y producción de la empresa.

En la Tabla 13, el costo de mano de obra directa es la suma del costo de MOD de almacenaje y despacho. La nueva redistribución de almacén, genera mayores oportunidades de aprovechamiento de los espacios, con un costo por metro cuadrado de S/. 380.13 (61.61%).

**Evaluación de los costos de almacenaje de conservas de pescado después de la gestión de almacenes**

Para ver la influencia de la gestión de almacén en los costos de almacenaje, se realizó la tabla comparativa (Tabla 14), donde se observa la disminución de los costos.

**Tabla 14**

*Comparación de los costos, antes y después de la gestión de almacén*

<b>Detalle</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Ahorro</b>	<b>Disminución</b>
Costos de almacén	S/. 1.24	S/. 1.06	S/. 0.18	14.52%
Costos de despacho	S/. 1.35	S/. 1.25	S/. 0.10	7.41%
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>S/. 2.59</b>	<b>S/. 2.31</b>	<b>S/. 0.28</b>	<b>10.81%</b>

*Nota.* Datos tomados de las Tablas 3, 4, 10 y 12.

**Tabla 15**

*Comparación de los costos por metro cuadrado, antes y después de la gestión de almacén*

<b>Detalle</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Ahorro</b>	<b>Disminución</b>
Costos por metro cuadrado	S/.990.29	S/.380.13	S/.610.16	61.61%

*Nota.* Datos tomados de las Tablas 5 y 13.

Según las Tablas 14 y 15, luego de la implementación de la gestión de almacén, los costos de almacén se reducen un 14.52%; los costos por despacho reducen un 7.41%; los costos por metro cuadrado se reducen un 61.61%.

### Prueba de hipótesis

Ho: La implementación del sistema de gestión de almacén no reduce los costos de almacenaje de conservas de pescado.

Ha: La implementación del sistema de gestión de almacén reduce los costos de almacenaje de conservas de pescado.

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de hipótesis es del 5%

Siendo  $\alpha = 0.05$

$N-1 = 1 \rightarrow$  grado de libertad

Valor crítico de T-Student  $\rightarrow 2.920$

	COSTOS	PRE TEST	POST TEST	$\bar{D}$	$D^2$
1	ALMACENAJE	S/.1.24	S/.1.06	0.18	0.0324
2	DESPACHO	S/.1.35	S/.1.25	0.1	0.01
				0.28	0.0424

Figura 7. Prueba de hipótesis

Nota. Elaboración propia

Diferencia Promedio:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} = \frac{52}{8} = 0.1$$

Desviación Estándar:

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)} = \frac{2(0.04) - (0.28)^2}{2(2-1)} = 0.003$$

Cálculo T:

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D}} = \frac{0.14 * \sqrt{2}}{\sqrt{0.003}} = 3.50$$

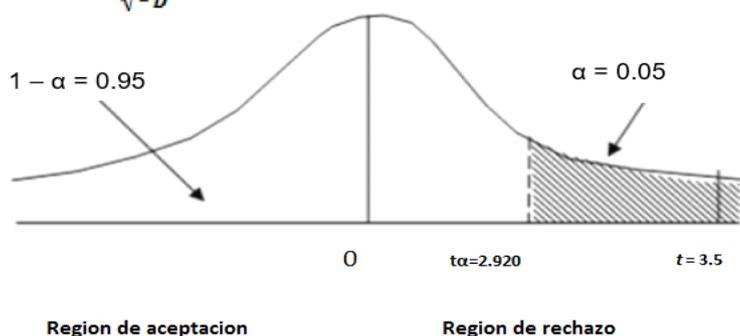


Figura 8. Prueba de hipótesis

Nota. Elaboración propia

### Discusión

De acuerdo al diagnóstico de la gestión de almacenaje del producto terminado “conservas de pescado”, el problema más significativo era el mal manejo del producto terminado, demoras en el transporte y el manejo de la mano de obra; esto, bien indicó el manejo de costos elevados por el descontrol en la gestión

del almacén; los costos de almacenaje de producto terminado arrojó un resultado de S/. 1.24 en costos de almacén, S/. 1.35 en los costos de despacho y S/. 990.29 en costos por mantener un metro cuadrado. Ciertamente, Calderón (2014), menciona que la gestión de almacén se enfoca a la cantidad de inventarios que maneja, pues un descontrol de los mismos ocasiona sobrecostos de almacenamiento.

El diseñar y aplicar el sistema de gestión de almacén para reducir costos de almacenaje de producto terminado se facilitó con el uso del ciclo de mejora continua PHVA; esto permitió desarrollar políticas y flujogramas determinando objetivos a alcanzar para mejorar las deficiencias en la gestión. Además, el análisis ABC determinó el producto con mayor rotación, y la metodología de la Planificación Sistemática de Distribución (SLP) logró el rediseño del almacén y el estudio de tiempos mejoró el tiempo invertido en los transportes, mejorando la eficiencia de la gestión y disminuyendo los costos generados en el almacén. A diferencia del ciclo PHVA, Castañeda (2014) optó por mejorar los factores específicos considerando la lista de las 5M: **métodos** de trabajo, control de **materiales**, **mano de obra** e infraestructura y equipos de transporte (**maquinaria**) ya que influyen en las buenas prácticas de almacenamiento. A su vez, Álvarez (2013) propuso la implementación de pronósticos para la gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo y concluyó que implementar un sistema de gestión de almacén, le brinda disminución de error y en muchos casos ahorros sumamente significativos de los costos de almacén.

Luego de la implementación del plan de acciones para la gestión del almacén, resultó un valor de S/. 1.06 en costos de almacenaje, S/. 1.25 en costos de despacho y S/. 380.13 en costos por mantener un metro cuadrado, estos datos resultaron del análisis de los tiempos de traslado, tanto para el almacenaje como para el despacho, la mejora de los tiempos determina también una reducción en los costos por hora hombre trabajada.

La evaluación de los costos de almacenaje de conservas de pescado, después de la implementación del sistema de gestión de almacén, resultó en un 14.52% y 7.41% los costos de almacenaje y despacho, respectivamente.

Puesto que el "T" Calculado (TC) = 3.5 <  $t_{\alpha} = 2.92$  (tabular) y estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que  $V_a - V_p < 0$ , se rechaza  $H_0$  y  $H_a$  es aceptada; por lo tanto, se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error del 5% ( $\alpha = 0.05$ ), siendo la implementación del sistema de gestión de almacén una alternativa de solución para este problema de investigación, porque disminuye los costos tiempo de manejo de inventarios.

## Conclusiones

El estudio de tiempos, aplicado a las distancias recorridas después de la aplicación de la metodología del SLP mostró que, los tiempos de traslado para el almacenaje de productos se redujo de 546.46 horas a 230.73 horas y los tiempos de despacho de 411.77 horas a 272.49 horas.

Los costos por la actividad de almacenaje por unidad al año logran una reducción del 14.52% y los costos por despachar una unidad del 7.41%, asimismo, el costo por mantener el inventario por m<sup>2</sup> se reduce en 61.61%.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, R. A. (2013). Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/302>
- Álvarez, J. y García, R. (2013). Gestión de stocks: modelos deterministas. *Internet Interdisciplinary Institute (IN3)*. Recuperado de [https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Stocks\\_1.pdf](https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Stocks_1.pdf)
- Ballou, R. H. (2013). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. 3ª Edic. México: Pearson Educación.
- Bayli, J. H. (2013). *Administración de compras y abastecimiento*. 5ª Edic. México: Compañía Editorial Continental.

- 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 pregrado). Recuperada de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/324442>
- Castañeada, E. A. (2014). *Propuesta de un modelo de gestión de inventario para incrementar la productividad en el almacén de la empresa pesquera Diamante S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo, Chimbote, Perú.
- Chiavenato, I. (2014). *Iniciación a la administración de materiales*. México: Mc Graw Hill.
- Diaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M. (2013). *Disposición de planta*. 3ª Edic. Lima. Universidad de Lima-Fondo Editorial
- Heizer J. & Render, B. (2015). *Dirección de la producción: Decisiones tácticas*. 6ª Edic. Madrid: Prentice-Hall.
- Iglesias, A. (2012). *Manual de gestión de almacén*. s.l.: Balanced life S.L.
- Krajewski, L., Ritsman, L. y Malhotra, M. (2012). *Administración de operaciones*. México : Pearson Educación.
- Muller, M. (2015). *Fundamentos de Administración de inventarios*. s.I : Norma.
- Noori, H. y Radford, R. (2015). *Administración de operaciones y producción: calidad total y respuesta sensible rápida*. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.
- Pierri, V. K. (2016). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una empresa de metal mecánica*. (Tesis de pregrado). Recuperada de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2107\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2107_IN.pdf)
- Portal, C. A. (2012). *Costos logísticos*. 4ª Edic. Asunción: Eae Editorial
- Rojas, R. (2014). *Contabilidad de costos*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Silva, A. N. (2015). *Lógica de almacenamiento* (Tesis de maestría). Recuperada de [www.tauniversity.org/sites/default/files/tesis/tesis\\_alvaro\\_silva\\_2.doc](http://www.tauniversity.org/sites/default/files/tesis/tesis_alvaro_silva_2.doc)
- Silver, E. & Pyke, D. & Peterson, R. (2013). *Inventory management and production planning and scheduling*. 5ª E.dic.. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Vidal, C. J. (2015). *Fundamentos de gestión de inventarios*. 4ª Edic. Santiago de Cali: Universidad del Valle.