

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS  
EN ALMACÉN DE DISTRIBUCIÓN DE SALSAS DE LA EMPRESA  
ALICORP S.A.A.”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**DIEGO ANTONIO VILLANUEVA DÁVILA**

**LIMA - PERÚ**

**2022**

---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación**

**(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN  
ALMACÉN DE DISTRIBUCIÓN DE SALSAS DE LA EMPRESA ALICORP  
S.A.A.”**

Presentado por:

DIEGO ANTONIO VILLANUEVA DÁVILA

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TÍTULO DE INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Sustentado y presentado ante el siguiente jurado:

---

Mg.Sc. Beatriz Hatta Sakoda

PRESIDENTE

---

Dra. Indira Betalleluz Pallardel

MIEMBRO

---

Dra. Bettit Karim Salvá Ruiz

MIEMBRO

---

Luis Fernando Vargas Delgado, PhD.

ASESOR

Lima – Perú

2022

Quiero dedicar este trabajo a mi familia quienes siempre me han apoyado en todo lo que he logrado en mi vida, especialmente a mi madre y a mi novia quienes siempre me han apoyado en todos mis proyectos.

# ÍNDICE GENERAL

## RESUMEN

## ABSTRACT

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>1</b>
2.1.	GESTIÓN DE ALMACENES.....	2
2.2.	PRINCIPIOS, IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DEL ALMACENAJE .....	3
2.3.	MÉTODO DE ALMACENAJE POR PALLETS .....	4
2.4.	MÉTODO DE ALMACENAMIENTO EN RACKS .....	6
2.5.	DISEÑO DEL ALMACÉN .....	7
2.5.1.	DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL ALMACÉN.....	8
2.5.2.	DISEÑO DEL ALMACÉN FÍSICO Y OPERATIVO .....	8
2.5.3.	EVALUACIÓN FINAL.....	8
2.5.4.	DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE LA ESTANTERÍA .....	12
2.5.5.	TIPOS DE INVENTARIOS .....	14
2.5.6.	DEFINICIÓN DE SALSAS.....	20
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN.....	22
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS .....	22
3.2.1.	MATERIALES.....	22
3.2.2.	EQUIPOS .....	24
3.3.	MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	25
3.3.1.	ANÁLISIS DE PÉRDIDAS POR DIFERENCIAS EN LOS RESULTADOS DE INVENTARIOS .....	25
3.3.2.	ANÁLISIS DE GENERACIÓN DE MERMAS POR PRODUCTO VENCIDO	26
3.4.	METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....	28
3.4.1.	IMPLEMENTACIÓN DE CUADRE DE INVENTARIOS POR TURNO .....	28
3.4.2.	IMPLEMENTACIÓN DEL REPORTE DE INMOVILIZADOS .....	29
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
4.1.	RESULTADOS DEL CUADRE DE INVENTARIO POR TURNO.....	32

4.1.1. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CUADRE DE INVENTARIO POR TURNO .....	36
4.2. RESULTADOS DE REPORTE DE INMOVILIZADOS .....	40
4.2.1. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL REPORTE DE INMOVILIZADOS .....	46
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>52</b>
<b>VIII. ANEXOS .....</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales presentaciones de las salsas producidas en el almacén.....	23
Tabla 2: Balance de inventario enero 2020 .....	35
Tabla 3: Resultado neto mensual de ajustes de inventario (Periodo abril-2020 a diciembre-2020).....	37
Tabla 4: Costo mensual del cuadro de inventario por turno .....	38
Tabla 5: Mermas generadas por producto vencido (Periodo enero-2019 a marzo-2020) ...	41
Tabla 6: Reporte de inmovilizados - Setiembre 2020 .....	43
Tabla 7: Costo mensual del reporte de inmovilizados.....	47
Tabla 8: Productos vencidos (Periodo mayo-2020 a diciembre-2020) .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pallet usado en el almacén de salsas de Alicorp S.A.A. ....	4
Figura 2: Pallets con producto en el almacén de salsas de Alicorp S.A.A. ....	5
Figura 3: Apilador Retráctil.....	5
Figura 4: Transpaleta Eléctrica.....	6
Figura 5: Almacenaje en Racks .....	7
Figura 6: Tipo de pedidos versus cantidad por tipo.....	21
Figura 7: Numeración por estantería .....	14
Figura 8: Presentaciones de salsas Alacena.....	21
Figura 9: Almacén de salsas – Alicorp Callao .....	22
Figura 10: Equipo de encajado automatizado referencial .....	24
Figura 11: Stretch film manual.....	24
Figura 12: Diagrama de Ishikawa.....	25
Figura 13: Resultado neto mensual de ajustes de inventario (Periodo enero-2019 a marzo 2020) 33	
Figura 14: Resultados de inventario luego de implementar el control “Cuadre de inventario por turno” 2020.....	37
Figura 15: Formato llenado por un operador del “Cuadre de inventario por turno” .....	39
Figura 16: Valorizado de Productos Vencidos (Merma) 2019.....	42
Figura 17: Correo enviado al área comercial con el reporte de inmovilizados en marzo 2021.....	45
Figura 18: Base de datos para la elaboración del reporte de inmovilizados en WMS de SAP.....	46
Figura 19: Productos de baja rotación .....	48
Figura 20: Productos vencidos 2020 (Periodo abril-2020 a diciembre-2020).....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Resultados mensuales de los ajustes de inventario antes de la implementación del “Cuadre de inventario por turno” .....	54
ANEXO 2: KPI en logística: así se mide el éxito en la “supply chain” .....	56
ANEXO 3: Inventarios: El qué, el por qué y el cómo .....	62
ANEXO 4: Organigrama del centro de distribución de salsas de Alicorp S.A.A. ....	64



## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo la implementación de controles para reducir las pérdidas en el almacén de distribución de salsas de la empresa Alicorp S.A.A. con el fin de asegurar la continuidad en las operaciones en el área de distribución. Con el objetivo de identificar las mayores y más recurrentes pérdidas económicas del almacén se presentaron los resultados netos de los inventarios y el reporte de mermas por productos vencidos de todo el 2019 y primer trimestre del 2020. Durante el año 2019 se presentaba una pérdida mensual de alrededor de S/. 14000 por diferencias en los inventarios y S/. 6300 por mermas declaradas como producto vencido. En abril del 2020 se implementaron los siguientes controles: “Cuadre de inventario por turno” y “Reporte de inmovilizados”, ambos controles fueron tanto físicos en el almacén como virtuales en el sistema SAP, logrando reducir los ajustes de inventario a menos de S/. 2000 mensuales y las mermas por productos vencidos a cero. Estos controles obtuvieron ahorros económicos para la empresa, un incremento en los bonos por buenos indicadores (KPI's) a sus trabajadores y por tanto un mayor abastecimiento en las bodegas de los clientes, algo que beneficia a los consumidores finales como usuarios que van en búsqueda de los productos que elabora la empresa. Ambos controles no solo fueron un reto a nivel diseño de procesos sino también existía la dificultad a nivel liderazgo para que el personal operativo pueda entender y aceptar los beneficios que traería el esfuerzo adicional de realizar inventarios a diario y las áreas involucradas en la cadena de suministro tengan la voluntad de incrementar las reuniones semanales para discutir y designar un destino final a la mercadería que no salía a la venta. Esto indica que en un área como operaciones no solo es necesario el conocimiento de la ingeniería, sino también técnicas de liderazgo y poder de negociación aplicable a en el Perú.

**Palabras clave:** Almacén, cadena de suministro, inventario, merma, logística, sistema control de almacenes.

## ABSTRACT

The objective of this work was to implement controls to reduce losses in the sauce distribution warehouse of the company Alicorp S.A.A. in order to ensure continuity in operations in the distribution area. With the objective of identify the largest and most recurring economic losses of the warehouse, the net results of inventories and the report of losses due to expired products were presented for all of 2019 and the first quarter of 2020. During 2019 there was a monthly loss of around S /. 14000 due to differences in inventories and S /. 6300 for losses declared as expired products. In April 2020, the following controls were implemented: “Inventory balance per shift” and “Report of fixed assets”, both controls were both physical in the warehouse and virtual in the SAP system, managing to reduce inventory adjustments to less than S/. 2000 per month and losses due to expired products to zero. These controls obtained economic savings for the company, an increase in bonuses for good indicators (KPI's) to its workers and therefore a greater supply in the customers' warehouses, something that benefits end consumers as key users who are looking for the products that the company produces. Both controls were not only a challenge at the process design level but there was also a difficulty at the leadership level so that the operational staff could understand and accept the benefits that the additional effort of carrying out daily inventories would bring, and the areas involved in the supply chain to be willing to increase weekly meetings to discuss and designate a destination for merchandise that was not for sale. This indicates that in an area such as operations, not only knowledge of engineering is necessary, but also leadership techniques and bargaining power applicable to Peru.

**Keywords:** Warehouse, supply chain, inventories, losses, logistics, warehouse management system.

## I. INTRODUCCIÓN

Alicorp S.A.A. es una empresa peruana que comenzó en el año 1956 como Industrias Anderson, Clayton & Corporation con el rubro de aceites y jabones en la región Callao; actualmente con más de 60 años en el mercado y con más de 5000 trabajadores, tiene presencia en 9 países de Latinoamérica y cuenta con más de 150 marcas propias.

En el almacén de salsas del predio Callao se mueven más de 1500 TM de producto al día, haciendo complejo el control de los inventarios. En el 2019 se detectó que hubo pérdidas económicas que rodeaban los S/. 14000 en diferencias de inventario por productos que aún seguían figurando en el sistema (Faltantes) y S/. 6300 mensuales originadas por productos vencidos en volúmenes de 5 TM en promedio.

Según Párraga (2013), el inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comercializar con sus clientes, permitiendo la compra y venta en un periodo económico determinado. Esto indica que cualquier descontrol o desconfianza en el inventario virtual se traducirá como una pérdida económica importante para la empresa.

El objetivo general de este trabajo es reducir pérdidas en el almacén de distribución de salsas de la empresa Alicorp S.A.A.

Los objetivos específicos se presentan a continuación:

- Determinar las causas de las pérdidas físicas y económicas en el almacén de salsas de Alicorp S.A.
- Determinar la reducción de las pérdidas de producto y económicas luego de la implementación de un control de stocks, a través del cuadro de inventarios por turno.
- Evidenciar la reducción de pérdidas de productos por vencimiento y económicas luego de la implementación de una política de conteo, control semanal y alerta de precaducidad a las áreas involucradas.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. GESTIÓN DE ALMACENES

Dentro de la logística tradicional podemos encontrar muchas veces el término “almacén”, este es un lugar físico donde ingresa, se almacena y sale mercadería, la naturaleza de los productos puede ser de diversas características y distintas necesidades, pero finalmente el proceso de recepción, preparación de pedidos y despacho es universal. Según Miller (1999), la gestión de almacén se define como: “Proceso de la función logística que trata de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material, materia prima, semielaboradas, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados.

Según Ballou (2004), la gestión de almacenes es un proceso que trata la recepción, almacenamiento y distribución hasta que llega al cliente que puede o no ser el usuario final. Esto se aplica para todo tipo de material como materias primas, semielaboradas, productos terminados, así como el tratamiento de los datos que se generan en todo este proceso. Según Coca (2016), se deben tomar en consideración ciertos puntos en el tiempo para darle sostenibilidad a las operaciones dentro del almacén:

- Mejora del servicio al cliente: disminución del plazo de respuesta y disminución del porcentaje de carencias o fallas.
- Incremento de productividad para rebajar costos.
- Crecimiento del número de referencias a servir.
- Los pedidos de los clientes aumentan en cuanto al número de líneas y disminuyen en la cantidad solicitada. Es decir, se pide más veces, pero menos cantidad por vez.
- Es necesario disminuir los costos del stock.

La reducción en los costos en el modelo actual donde el mercado no está dispuesto a aceptar incrementos en el precio del producto final, es algo básico dentro de la gestión de todo jefe de logística ya que por términos de mejora continua ahora se busca el ahorro en la eficacia de las operaciones, los incrementos en la productividad y la automatización de procesos, todo esto suma para mantener una buena gestión dentro de la cadena de suministro y buscar una permanencia prolongada de la empresa en el mercado.

## **2.2. PRINCIPIOS, IMPORTANCIA Y OBJETIVOS DEL ALMACENAJE**

Según Paucos (2001), se debe tener en cuenta las siguientes reglas generales o principios del almacenaje:

- El almacén no es un ente aislado, independiente del resto de funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de esta e insertarse en la planificación general para participar en la obtención de sus objetivos empresariales.
- Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos, siempre que se mantenga los niveles de servicios deseados.
- La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello, deberá minimizarse:
  - a. El espacio empleado. Utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible. - El tráfico interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.
  - b. Los movimientos. Atendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
  - c. Los riesgos, debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.
- Un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo.

Efectivamente como se menciona, el almacén es una parte muy importante dentro de la cadena de suministro, ya que ahí se materializan todos los cálculos teóricos que han sido trabajados por la misma área de logística y demás áreas involucradas.

### **2.3. MÉTODO DE ALMACENAJE POR PALLETS**

La mejor forma de almacenar alimentos encajados es con el método de paletizado, esta técnica es muy utilizada en almacenes donde los volúmenes de mercancías son superiores a las 1000 TM diarias y efectivamente este es el caso en el almacén que es caso de estudio. La anatomía del pallet tiene 2 partes, la estructura donde reposa la mercadería que ya debe tener medidas, peso y material de elaboración estándar y el llamado “mosaico” que es la distribución de las cajas encimadas o apiladas en la parte superior del pallet.

Según Coca (2016), un pallet, es una estructura de agrupación de carga, fabricada generalmente con madera. La funcionalidad del pallet es transportar carga; por lo mismo, los pallets tienen forma rectangular o cuadrada. En el almacén de Alicorp se utilizan pallets de aproximadamente 40kg con medidas de 1m de ancho y 1.20m de largo. Como se puede apreciar en la Figura 1, el pallet que se utiliza en el almacén de salsas de Alicorp S.A.A. es de madera con 1m de ancho por 1.2m de largo y de un peso aproximado de 48kg.



**Figura 1: Pallet usado en el almacén de salsas de Alicorp S.A.A.**

Como se observa en la Figura 2, el tamaño promedio de un pallet con productos es de aproximadamente 1m de altura que equivale a un promedio de 200 cajas, dependiendo de la presentación de los productos y con un peso promedio de 400kg. Esta técnica de palletizado permite poder almacenar los productos en racks y así aprovechar el espacio dentro del almacén al máximo.



**Figura 2: Pallets con producto en el almacén de salsas de Alicorp S.A.A.**

Para poder manipular estos pallets es necesario contar con maquinaria especializada en logística, a continuación, se presentan los equipos usados en el almacén. La carretilla elevadora retráctil que se aprecia en la Figura 3, cuenta con 2 “uñas” de metal en la parte lateral llamadas horquillas, montadas sobre un mástil hidráulico para manipulación de pallets vacíos o llenos con mercadería. Este equipo se utiliza en almacenes.



**Figura 3: Apilador Retráctil**

FUENTE: Jungheinrich.pe

Según Coca (2016), para aumentar la productividad en una actividad, lo esencial es la velocidad y el control. Velocidades de desplazamiento más altas en recorridos a grandes distancias por todo su almacén y velocidades más reducidas para un manejo preciso de las cargas.

El transpaleta eléctrica que se observa en la Figura 4 está diseñada para recorrer grandes distancias sin mayor esfuerzo físico por parte del operador y al ser estrecha permite maniobrar dentro de pasillos donde el tránsito de otros equipos es alto, al mismo tiempo presenta un diseño ergonómico al operador donde no tiene que doblar el cuello y se encuentra de pie.



**Figura 4: Transpaleta Eléctrica**

FUENTE: Jungheinrich.pe

#### **2.4. MÉTODO DE ALMACENAMIENTO EN RACKS**

El sistema de almacenaje en Racks o estanterías de paletización, son estructuras metálicas diseñadas para que reposen los pallets con producto en distintos niveles optimizando los espacios tanto vertical como horizontalmente dentro del almacén, éstas se componen por puntales (estructuras azules) y largueros (estructuras anaranjadas) en la figura 4 a continuación.

Según Coca (2016), las estanterías de paletización son un sistema de almacenaje muy extendido. Su éxito se debe a su funcionalidad y a su diseño, son elementos exentos de complejidad mecánica, su montaje es relativamente sencillo, disponen de una capacidad de



carga muy considerable en cuanto a peso y volumen, optimizan el espacio disponible, especialmente la altura de almacenamiento, son modulares por lo que se adaptan a cualquier espacio y no precisan mantenimiento.

Como se puede observar en la Figura 5, la elevación de los pallets supera los 6m de altura, por lo que la manipulación de la mercadería en los niveles elevados debe ser únicamente con maquinaria especializada, ya que la manipulación de cajas individualmente por un operario en altura podría causar accidentes de daño personal que pueden perjudicar al trabajador y a la empresa.



**Figura 5: Almacenaje en racks**

FUENTE: Mecalux.com

El peso de los pallets reposa en los puntales gracias a los anclajes que tienen los largueros, creando una zona segura para que la mercadería pueda pasar el tiempo necesario antes de ser liberada sistémicamente y ser extraída de los racks para el posterior despacho.

Actualmente existen en el mercado distintos proveedores que ofrecen racks de distintas formas y tamaños, pero el principio de puntal-larguero sigue siendo el mismo.

## **2.5. DISEÑO DEL ALMACÉN**

Según Baker (2007) desarrollar un diseño de almacén permite reducir costos operativos de manipulación y transporte, generar orden en el 4 almacenamiento y preparación de pedidos, y aumentar la eficacia de las operaciones en el almacén.

Cuando se realiza el diseño del almacén se debe tomar en cuenta la naturaleza de los productos a almacenar, en este caso de las salsas, tenemos productos como el caso del ketchup y el ají que cuando son entregados al almacén estos están en una temperatura entre 40-50 °C por lo que es necesario tener chimeneas en la parte superior para eliminar el aire caliente que se va a producir una vez almacenado los pallets de producto, también es importante tomar en cuenta que para estos productos el enfardado, es decir la técnica de envolvimiento con stretch film no debe ser muy hermético por el problema de la condensación, esto puede deformar las cajas y generar mermas durante la distribución.

Considerando dos metodologías de diseño de almacenes, Baker (2007) y Errasti (2006). Se presenta a continuación el diseño del almacén en tres etapas:

### **2.5.1. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DEL ALMACÉN**

- Función del almacén
- Análisis de capacidades
- Análisis de Flujos
- Pronosticar y Analizar la Demanda a Futuro

### **2.5.2. DISEÑO DEL ALMACÉN FÍSICO Y OPERATIVO**

- Diseñar sistema de almacenaje, preparación de pedidos y manipulación.
- Dividir en áreas, establecer el layout general y bosquejar posibles layout.
- Calcular el espacio necesario (dinámicas y estáticas).
- Calcular costos fijos y de operación.

### **2.5.3. EVALUACIÓN FINAL**

- Evaluación del rendimiento esperado del almacén.
- Evaluar diseños versus requerimientos.

Otro punto importante que tratar en el diseño de almacenes es el de análisis de capacidades. Estas se pueden separar en 2 puntos:

## a. ANÁLISIS ESTÁTICO DEL ALMACÉN

Según Errasti (2011) el análisis estático permite tener una noción aproximada de la capacidad, cantidad de estantes o unidades de almacenamiento, necesaria en el almacén. La capacidad del almacén dependerá de los requerimientos de espacio en cada zona de trabajo del almacén, que puede ser obtenido del histórico de movimiento de carga en el almacén.

En el almacén de salsas se cuenta con 11250 posiciones en racks selectivos, esto fue diseñado tomando en cuenta que diario se mueven 1500 TM y cada pallet pesa un promedio de 400kg y el producto debe reposar un tiempo determinado para sus pruebas microbiológicas previas a la distribución.

Las principales zonas del almacén son las siguientes:

- Zona de recepción y control: Espacio donde se recepciona la mercadería, la revisión por parte del personal de logística es solo visual y al final de cada turno se debe llegar un acuerdo con el área de Producción para reportar la misma cantidad de producto entregado al almacén.
- Zona de almacenamiento: Zona física donde se almacenan los pallets, en el caso del almacén de salsas es la zona de racks.
- Zona de preparación de pedidos y despacho de mercadería: En el mismo patio de operaciones se preparan los pedidos por cliente y se ordenen de manera vertical al estacionamiento de camiones.
- Zona de oficinas: Es donde se ubica la jefatura del almacén, los analistas y el personal administrativo que se encarga de imprimir los pedidos y elaborar la documentación necesaria para la salida de los transportistas.

Según Anaya (2008), para determinar los m<sup>2</sup> de almacenamiento se usan los siguientes algoritmos:

$$(1) Ma = 0.1 + 2L + h$$

$$(2)M1 = 0.2 + A$$

$$(3)P = \frac{2 \times L \times A \times n}{Ma \times Ml}$$

$P$  = Pallets a almacenar

$Ma$  = Ancho del área

$Ml$  = Largo del área

$A$  = Ancho del pallet

$L$  = Largo del pallet

$h$  = Ancho del pasillo

$n$  = Niveles de altura de la estantería (Rack)

Este cálculo se puede aplicar a cualquier distribución por pallets de productos, depende de la cantidad de pallets que se necesitan almacenar y se van introduciendo los datos.

La necesidad de pallets a tomar en cuenta se debe tomar en base al histórico de la demanda, para el caso de los productos que son complementos alimentarios (por ejemplo, las salsas), la demanda anual no varía mucho de un año a otro, por lo que se puede tomar en cuenta un incremento del 7% anual y de esta manera sacar la necesidad de volumen en el almacén y aplicar la formula expuesta anteriormente.

## **b. ANÁLISIS DINÁMICO DEL ALMACÉN**

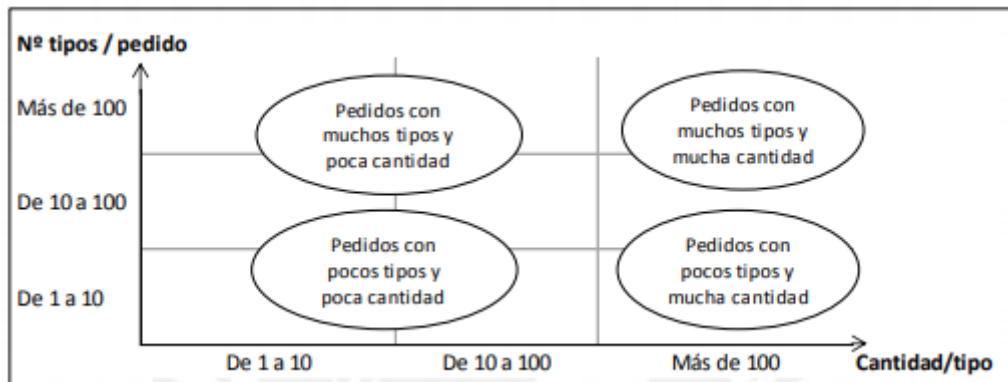
Según Errasti (2011), el análisis estático permite satisfacer la necesidad dinámica del almacén, es decir que se podrán cumplir los flujos de mercadería que necesita mover el almacén tanto en ingresos como en salidas.

Para poder identificar los requerimientos de los flujos de mercadería en el almacén, se deben tomar en cuenta estos cuatro puntos:

- Tipología de pedidos: Lo define la demanda de los clientes, es importante tomar en cuenta que mientras mayor variedad de productos se tenga en el almacén, esto hará

más compleja la preparación de pedidos y por tanto el porcentaje de errores será mayor.

- La identificación en el comportamiento de pedidos que podemos ver en la Figura 6 permite una mejor zonificación del almacén con distintos sistemas del almacenamiento y preparación de pedidos dentro de cada zona para poder hacerle frente a las distintas necesidades de los clientes.



**Figura 6: Tipo de pedidos versus cantidad por tipo**

FUENTE: Córdova (2015).

- Volumen de preparación de pedidos: Aquí se determinarán las cantidades en cuanto a la preparación de los pedidos, según Córdova (2015) el volumen se puede medir a través de:
  - a. Numero de pedidos o volumen / unidad de tiempo
  - b. Numero de tipos de pedido / unidad de tiempo
  - c. Unidades o volumen / unidad de tiempo

Una vez se tengan las mediciones hechas, con esto se puede determinar el tiempo que tomará preparar cada tipo de pedido, en el caso del almacén de salsas todo se mide por turnos de 8 horas de trabajo.

- Característica de los productos: Es importante tomar en cuenta las características de los productos ya que esto puede definir varios puntos en la recepción, almacenaje y preparación de pedidos de los clientes. Según Córdova (2015) las características que se deben considerar son:
  - a. Características físicas: volumen y peso del producto, estándar de empaquetado, fragilidad y resistencia, fragilidad y resistencia de apilamiento del empaque, identificación física, peligrosidad, y condiciones ambientales requeridas como refrigeración.
  - b. Caducidad y obsolescencia: productos de larga duración, productos perecederos y productos de caducidad fija.

En cuanto a sus características en la demanda, se puede diferenciar por productos de alta o baja rotación, productos estacionales, productos de alto o bajo valor económico, prioridades por clientes, etc. Lo adecuado dentro de todo almacén es agrupar a los productos de similares características en las mismas zonas para que reciban el mismo tratamiento.

- Unidad de almacenaje: Es la identificación de mejor unidad de almacenaje y la unidad usada en la preparación de los pedidos, debido a que ambas pueden ser distintas generando menor productividad. Por ejemplo, en el sistema SAP podemos encontrar a las salsas como doy packs, pero en los pedidos se expresan por cajas, esto generalmente genera confusión en el personal y al mismo tiempo genera errores en las cantidades preparadas, aquí hay un punto de mejora a tratar a posteriori. La recomendación de Errasti (2011), es que la unidad sea la misma.

#### **2.5.4. DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE LA ESTANTERÍA**

El objetivo de la codificación de la estantería es identificar y localizar la mercadería en el menor tiempo posible y con el menor recorrido para el operario de almacén, para el caso del almacén de salsas esto se encuentra gobernado por el sistema WMS de SAP y se asume que es el óptimo. Según Córdova (2015) los criterios a tomar en cuenta son los siguientes:

- **Por tipo de almacenaje:** se agrupan los productos por el tipo de almacenaje que necesiten como en estanterías, en bloque, en cajas o contenedores.
- **Por la naturaleza de los productos:** se agrupan por su naturaleza, es decir pueden ser refrigerados, utilicen cámaras frigoríficas, artículos peligrosos, etc.
- **Por familia de productos:** se agrupan por la similitud de los productos los cuales requieren de ciertos cumplimientos legales como productos de farmacia, alimentación humana, etc.
- **Por complementariedad:** se agrupan por productos complementarios, por ejemplo, pintura y accesorios para pintar.

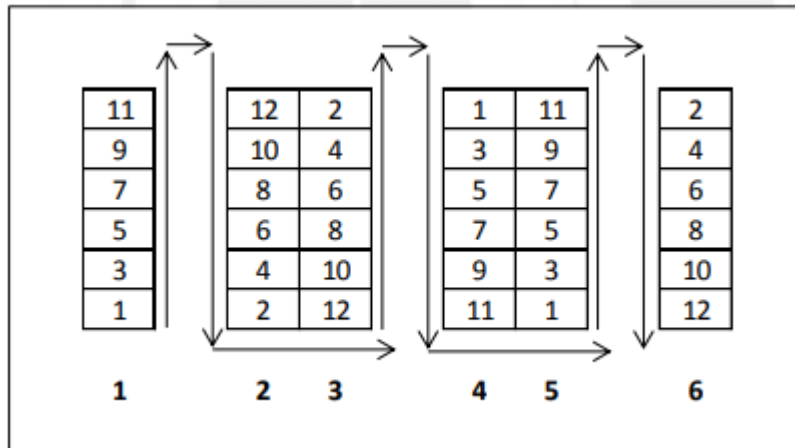
Cada zona del almacén tiene una cantidad definida de ubicación donde entra cierta cantidad de pallets y no se debe almacenar nada fuera de las ubicaciones virtuales, ya que esto conlleva un descontrol en los inventarios y posibles robos o pérdidas de mercadería.

#### a. **CODIFICACIÓN DE LAS ESTANTERÍAS**

Cuando en un almacén se utilizan estanterías lo ideal es que el método de almacenaje y extracción de mercadería sea lineal, es decir que el producto que solicita el sistema pida hacer el menor recorrido para el almacenaje o extracción de este. Para esto es necesario que las cuenten con lo siguiente:

- Asignación de ubicaciones por números y de manera correlativa, también se pueden agregar pasillos.
- Para el caso de niveles también se puede asignar una correlación, comenzando como 1 en el primer nivel y así consecutivamente.

Según Córdova (2015) para cualquier almacén, las estanterías están determinadas por cuatro coordenadas: zona del almacén, estantería o pasillo, profundidad y nivel o altura del estante, esto se puede aplicar al esquema mostrado en la Figura 7 donde las estanterías ya se encuentran enumeradas.



**Figura 7: Numeración por estantería**

FUENTE: Anaya (2008).

Dentro del almacén, podemos definir los stocks de diversas formas, pero según los autores existen términos que ya segmentan por grupos a los productos que se guardan en almacén, por esto es importante tener en cuenta los tipos de inventario, los costos que conlleva almacenar, los sistemas de control para reducir casos de pérdida o robo, las funciones que cumple el inventario y los indicadores o KPI's con los que podemos medir la gestión dentro de la cadena de suministro.

### 2.5.5. TIPOS DE INVENTARIOS

Según Alan & Prada (2017), existen cuatro tipos de inventarios:

- Inventario de Materia Prima: Son elementos o insumos que se someten a procesos de transformación física o química para obtener un producto terminado con algún fin.
- Inventario de Producción en Proceso: Son los insumos parcialmente transformados en pleno proceso productivo.
- Inventario de Productos Terminados: Son los productos finales aptos para la venta o uso del consumidor final.

El presente trabajo se centra en este tipo de inventario ya que el almacén donde se realizó las mejoras obedece a un almacén de productos terminados.



- **Inventario de Materiales y Suministros:** Es la materia prima secundaria, más que todo usada en la maquinaria a utilizar, por ejemplo, aceites, lubricantes o repuestos para mantenimiento.

Los motivos para realizar inventarios cíclicos dentro de un almacén pueden ser específicos, pero hay motivos los cuales afectan a cualquier cadena de suministro y estos se detallan en el Anexo 3.

#### **a. COSTOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Según Everett, A. & Ebert, R.J. (1991), los costos de la gestión de inventarios son:

- **Costo del manejo de inventario:** Costos por controlar el inventario, que incluye: seguros de almacén, alquiler del local, control de temperatura, energía, mermas operativas y por fecha de caducidad y costos de oportunidad no directos.
- **Costo de operación:** Costos por recopilación de datos y los procedimientos para poder controlar el inventario.

#### **b. SISTEMAS DE CONTROL DE INVENTARIOS**

Según Muñoz, D.F. (2009), existen 2 métodos para poder controlar los inventarios mediante un sistema:

##### **b1. SISTEMA DE REVISIÓN CONTINUA**

Según este sistema, se realiza la revisión del nivel de inventario cada vez que ocurre un movimiento por compra o traslado y el inventario de cierto producto en específico llega al punto de reorden. Este punto es cuando el inventario llega al punto mínimo de stock de seguridad e indica automáticamente que este producto debe ser repuesto en el almacén. Las principales variables de este sistema son el volumen de la orden y el punto de reorden. Según Krajewski, L; Ritzman, L; Malhotra, M. (2013), cada vez que se revisa el inventario de un producto se toma la decisión de la posición de este producto. La posición de inventario mide la capacidad para satisfacer la demanda de un producto en el mercado, por lo que es

importante mantenerlo alto si la demanda es elevada, esto se puede calcular con la siguiente expresión:

$$IP = OH + SR - BO$$

Dónde:

$IP$  = Posición de Inventario

$OH$  = Inventario Disponible

$SR$  = Recepciones Programadas

$BO$  = Órdenes Atrasadas

## **b2. SISTEMA DE REVISIÓN PERIÓDICA**

Este método de control indica que la revisión sea ejecutada en periodos fijos de tiempo, por ejemplo: Semanal, mensual, trimestral, etc. Este tipo de sistema permite que se pueda hacer un conteo de los productos por familia, tipo o naturaleza (por ejemplo, productos con temperatura controlada como lácteos, margarinas, etc.).

Uno de los puntos en contra de este sistema es que la cantidad a controlar siempre será diferente, por lo que existirá una incertidumbre en el nivel de servicio ya que no se garantiza que se puedan cubrir todos los pedidos según la demanda. Es importante que si se tiene este tipo de sistema se pueda considerar un stock de seguridad alto, esto se puede controlar de la siguiente forma:

$$\text{Stock de seguridad} = z \times \sigma_{P+L}$$

Dónde:

$z$  = Nivel de servicio

$\sigma_{P+L}$  = Desviación estándar de la demanda en el periodo  $P + L$

$P$  = periodo entre revisiones

$L$  = tiempo de entrega

### **c. HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS**

El WMS, Warehouse Management System (sistema de gestión de almacenes en español), son programas informáticos que pueden gobernar las operaciones en los almacenes de manera virtual.

Según Muñoz (2004), el Warehouse Management System es un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial. Son programas informáticos que permiten una correcta administración y gestión de almacenes a las empresas para evaluar, controlar y gestionar más fácilmente su negocio.

En Alicorp S.A.A. se cuenta con el WMS de SAP que es el ERP usado en toda la empresa. El WMS no solo gestiona los pallets almacenados, sino también las operaciones de recepción, preparación de la mercadería y despacho. También mantiene una trazabilidad de cada producto que se ingresa en el almacén al momento de la recepción, por lo que es posible tratar reclamos de clientes.

Según Coca (2016), las características de los sistemas WMS son las siguientes:

- Tienen flexibilidad que se adapta a cualquier sector y dispone de un módulo para el control de números de serie, lotes y fechas de caducidad.
- Gestiona totalmente la trazabilidad de todo el proceso productivo y/o de distribución y las fechas de caducidad.
- Funciona tanto con “papel” como con las tecnologías de radiofrecuencia, pick/out to light, pick by voice, RFID, etc.
- Gestión multi- almacén, multi- área y multi-empresa.
- Planificación, gestión y ejecución de rutas en los flujos de mercancía.
- Administración avanzada y control de equipos y sistemas de transporte automatizados.
- Gestión y ubicación automática de la mercancía guiada por flujos.

- Gestión de ubicaciones multiartículo, multicontenedores, multiformato y monoformato.
- Sistema avanzado y optimizado de preparación de pedidos multi- método, picking inverso con gestión de restos.
- Identificación y control de mercancías por múltiples códigos de barras 1D y 2D y por medio de RFID.

La elección del sistema SAP WMS fue básicamente por la integración que puede hacer el sistema con las distintas áreas con las que cuenta la empresa, al tener gran parte de la cadena de suministro como operaciones propias es necesario que las áreas estén alineadas a los procesos y políticas de la empresa, todo esto es controlado por el SAP.

#### **d. FUNCIONES DE INVENTARIO**

Según Schroeder, R.G. (2005), los inventarios están para separar las etapas en las operaciones dentro de una empresa. Por ejemplo, el inventario de producto terminado separa al área de manufactura de sus clientes, pasando a manos del área logística.

Por lo que las funciones detalladas de los inventarios son las siguientes:

- Protección contra incertidumbres: Aquí entran los inventarios de seguridad, que, si bien son costosos, cubren a la empresa de cualquier demora, desabastecimiento o problemas en general del área de manufactura ya que igual se puede seguir atendiendo a los clientes.
- Permitir producción y compra bajo condiciones económicas ventajosas: Siempre la producción en masa será menos costosa y se puede lotizar para llevar una buena trazabilidad en caso se tenga algún reclamo posterior.
- Cubrir cambios anticipados en la oferta y demanda: En un mercado activo siempre el escenario es cambiante, el inventario permite no desabastecer al mercado en caso se dé un desabastecimiento de alguna materia prima o se incrementen los costos que no permitan la adquisición de los volúmenes regulares.

- Anticipación del tránsito: El lead time entre el envío de los productos y la recepción de estos debe ser amilanado justamente teniendo inventario disponible que pueda contemplar estos tiempos muertos y que no signifique una parada de las ventas.

**e. INDICADORES LOGÍSTICOS (KPI)**

La gestión de inventarios siempre tendrá oportunidades de mejora que podrán ser identificadas midiendo distintas aristas dentro de la operación, a continuación, se presentarán según Sunil Chopras, P. M. (2013), los principales indicadores logísticos a tomar en cuenta para poder controlar mejor los inventarios:

**Inventario promedio:** Es la cantidad promedio de inventario medido en stock. Se mide en unidades, días y valor financiero.

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{Q}{2} = \frac{IF - II}{2}$$

$Q$  = Unidad de tiempo

$II$  = Inventario inicial

$IF$  = Inventario final

- Rotación de inventario: Mide el número de veces que el inventario se “mueve” en un plazo determinado, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Inventario Promedio}}{\text{Costo de productos vendidos o ventas}}$$

- Tamaño de lote promedio de reaprovisionamiento: Es el tamaño promedio de un lote de un producto, esto obedece a la demanda ya que el volumen lo define el mercado. Se puede medir en unidades o días.
- Inventario Obsoleto: Mide una fracción del inventario que ha sobrepasado la fecha de caducidad de los productos.

Para revisar a detalle el significado e indicadores más importantes revisar el Anexo 2.

## **2.5.6. DEFINICIÓN DE SALSAS**

Según Medina (2012), denomina a la salsa como una mezcla líquida de ingredientes (fríos o calientes) que tienen por objeto acompañar a un plato. La consistencia líquida (o semilíquida) de una salsa puede cubrir una muy amplia gama de platos, que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. Algunos autores definen la salsa como un aderezo líquido para los alimentos.

En el almacén de salsas se cuentan con ambos tipos de productos, las mayonesas, mostazas y ajíes se recepciona a temperatura ambiente, mientras que los ajíes y ketchup se encuentran entre 40-50 °C al momento de ser entregados al almacén, esto influye en el tratamiento de almacenaje que se le tiene que dar a cada tipo de producto y también en el diseño del almacén ya que en la parte superior (techo) se cuenta con chimeneas para eliminar el aire caliente que se acumula dentro del almacén. La salsa como alimento es un complemento a una comida o un snack, en algunos casos también puede servir como ingrediente para la preparación de un platillo por este motivo las presentaciones para el mercado son diversas.

Según Cueva (2017), uno de los objetivos secundarios en la cocina es la de emplear la salsa en la decoración de platos, para ello se emplean sus colores y sus texturas para dibujar estructuras estéticas. Las salsas dulces, se suelen emplear en postres. Así la salsa de chocolate o la de caramelo, que 3 acompañan a las tortitas con nata. No todas las salsas dulces se emplean en repostería, tal es el caso del ketchup, muy empleada para acompañar embutidos y carnes.

En la Figura 8 se puede apreciar toda la línea de productos Alacena distribuidos por el almacén de salsas en el caso de estudio.



**Figura 8: Presentaciones de salsas Alacena**

FUENTE: Alicorp.com.pe.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN**

Almacén de salsas de Alicorp

Sede: Callao

Almacén que cuenta con 12000 posiciones

Área: 7000 m<sup>2</sup>



**Figura 9: Almacén de salsas – Alicorp Callao**

#### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

##### **3.2.1. MATERIALES**

- Hojas Bond A4
- Software SAP WMS versión 9.0
- Software Outlook versión 2014



- Software Office 365 corporativo
- Productos en almacenaje (Tabla 1)

**Tabla 1: Principales presentaciones de las salsas producidas en el almacén**

<b>Código SAP</b>	<b>Descripción de producto</b>	<b>Unidad de Embalaje</b>
3300076	MAYONESA ALACENA 475 gr	Doypack
3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 20 Kg	Balde
3300074	SALSA ALACENA MAYONESA 95 gr	Doypack
3300077	SALSA ALACENA MAYONESA 950 gr	Doypack
3300069	SALSA ALACENA MAYONESA 8 gr	Unidad
3300140	SALSA ROJA DON VITTORIO 200 gr	Doypack
3305326	SALSA ALPESA KETCHUP 20Kg	Balde
3301013	SALSA MACBEL MAYONESA 4Kg	Caja
3305347	SALSA ALPESA MOSTAZA 20 Kg	Balde
3300017	CREMA DE AJI TARI 85 gr	Doypack
3300079	SALSA ALACENA MAYONESA LIGHT 500 gr	Doypack
3301015	SALSA MACBEL MAYONESA 4Kg	Caja
3305134	SALSA NORKYS MAYONESA 0.76 Kg	Unidad
3300991	SALSA ALACENA MOSTAZA 8 gr	Unidad
3305130	SALSA ROKYS MAYONESA 7.6 gr	Unidad
3300121	CREMA HUANCAINA ALACENA 400 gr	Doypack
3300173	SALSA ALACENA ROCOTO PIMIENTO 190 gr	Doypack
3305129	SALSA ROKYS KETCHUP 8 gr	Unidad
3300111	UCHUCUTA ALACENA 400 gr	Doypack
3305128	SALSA KFC KETCHUP 8 gr	Unidad

Como se observa en la Figura 10 la automatización ya es parte del sistema de encajado de la empresa y esto ayuda a reducir la mano de obra dentro de las operaciones.



**Figura 10: Equipo de encajado automatizado referencial**

FUENTE: [Imco.es/cafe-ensado/](http://Imco.es/cafe-ensado/)

Como se ve en la Figura 11 el uso de Stretch Film es muy común en los almacenes que utilizan el método de palletizado ya que esto ayuda a que las cajas se queden de manera compacta en los racks y ayuda a que no ocurran derrumbes de mercadería en el tiempo que están sin movimiento.



**Figura 11: Stretch film manual**

FUENTE: [Promart.com](http://Promart.com)

### 3.2.2. EQUIPOS

- Laptop Lenovo modelo T480
- Impresora XEROX modelo Work Centre 5330

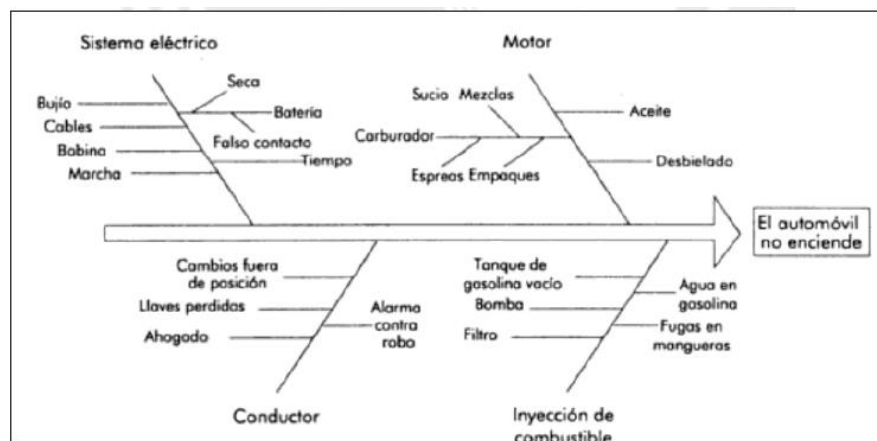
### 3.3. MÉTODOS DE ANÁLISIS

#### 3.3.1. ANÁLISIS DE PÉRDIDAS POR DIFERENCIAS EN LOS RESULTADOS DE INVENTARIOS

Las diferencias en los inventarios a fin de mes demostraban un descontrol en alguna parte del proceso dentro de la cadena de suministro, pero era difícil identificar en que parte se debía colocar los controles para que esto deje de suceder, por eso se utilizaron herramientas de análisis donde se podían graficar gran parte del proceso y así identificar más fácilmente el origen del problema.

Según Guajardo (1996) el diagrama de causa-efecto o también llamado diagrama de Pescado o Ishikawa, permite de forma sencilla analizar y distinguir los problemas de todo tipo. Asimismo, por la sencillez de su estructura es una herramienta usual en el análisis inicial de un problema.

Tal cual se muestra en la Figura 12, el problema expuesto para el caso de estudio fue “Diferencias de inventario”, el objetivo inicial fue agregar controles que pudieran reducir a cero este resultado, pero por el volumen que se maneja en el almacén se llegó a la conclusión que era mejor colocar una meta mensual que se pudiera controlar y asumir hasta buscar otro método que lo termine de reducir a cero.



**Figura 12: Diagrama de Ishikawa**

FUENTE: Guajardo (2004)

Una posible causa de las diferencias negativas en los inventarios era el descontrol en los despachos, al tener inventarios mensuales no había forma inmediata de rastrear a que cliente se había despachado mercadería de más o de menos, esto obligaba a los analistas a realizar cuadros muy grandes (superiores a los S/. 14000 mensuales), para poder sincerar el inventario y presentarlo al área contable mes a mes.

Si bien ya se contaba con un control de inventario mensual, no había tampoco una reacción frente a las diferencias en los despachos realizados ya que había mucho tiempo de diferencia entre los controles, por lo que se llegó a la conclusión que se requería de un incremento en la frecuencia de la toma de inventario y ya se contaba con el sistema WMS de SAP para realizar la trazabilidad por cliente y unidad de transporte.

### **3.3.2. ANÁLISIS DE GENERACIÓN DE MERMAS POR PRODUCTO VENCIDO**

Para lograr llegar a conclusión que es lo que necesitaba el almacén para controlar las mermas producidas mes a mes se utilizó una metodología de discriminación de productos dentro de un mismo almacén presentada a continuación:

#### **a. ANÁLISIS ABC**

Según Guajardo (2004), el análisis ABC es una herramienta eficaz y sencilla que permite la toma de decisiones para poder definir los productos tratados en el almacén en tres clases: A, B y C que en otras palabras implica definir aquellas unidades que son vitales para la empresa de los triviales para poder saber cuáles influyen más con respecto a su valor monetario más alto.

La clase A representa alrededor del 20% de los productos de una compañía, y a su vez, ese porcentaje representa cerca del 80% del valor de productos totales. Por otro lado, los artículos de clase B representan el 30% de los productos y están valorizados en alrededor del 15% del valor monetario de la totalidad de productos. Finalmente, la clase C representa el 50% restante de productos de la compañía, sin embargo, tan solo el 5% del monto total del valor de los productos.

Adaptando el análisis ABC a la necesidad que se tenía en ese momento se pudo clasificar como productos A los que tenían más de 6 meses en almacenaje y representan el 80% del valor total de las mermas. La clasificación se hizo sencilla a nivel sistémico ya que en el sistema WMS de SAP se puede identificar los pallets por lote y por tanto por tiempo de permanencia en el almacén, por términos prácticos a estos productos con más de 6 meses de almacenaje se les llamó “Productos de baja rotación”.

De igual manera Alan & Prada (2017) mencionan que para el mejor control de los inventarios se propone una política de conteo y verificación de inventarios, la cual debería realizarse al menos una vez cada cuatro meses para verificar la cantidad real de inventarios y contrastar con los datos del sistema. Utilizando la Clasificación ABC multicriterio realizado, se plantea que, tanto para productos terminados como para la materia prima e insumos, se maneje este control de la siguiente manera:

- **Ítems de tipo A**

Son los artículos que tienen mayor rotación y representan un mayor valor en el almacén. Dado su alto volumen se recomienda que debiese inventariarse los martes, pues son estos días en que hay mayor facilidad para ejecutar esta operación, ya que como se mencionó anteriormente, la planta empieza la producción los lunes, consumiendo más horas hombre y los martes ya se regulariza la carga laboral.

- **Ítems de tipo B**

Estos códigos tienen un valor intermedio y no representan gran volumen en el almacén por lo que son más fáciles de inventariar que los ítems del tipo A. Se recomienda que sea revisada los miércoles. Se espera que, durante el mes, se logre cubrir más del 50% de la misma.

- **Ítems de tipo C**

Son los artículos que tienen una demanda baja y poca rotación. Estos códigos pueden ser inventariados el jueves o viernes, pues no generan mayor esfuerzo al tener muy poca cantidad en los almacenes.

Efectivamente se tenía un control de cuanto producto se mermaba mes a mes a nivel contable es decir económico (S/.) pero no se había realizado un análisis de qué tipo de productos o

que familias eran las que más frecuentemente se mermaban, gracias al análisis multicriterio ABC se pudo identificar como las categorías ají y ketchup como las categorías más mermadas.

De igual manera había que hacer un análisis de las temporadas donde la merma era mayor, y esto se daba en los meses de enero y febrero ya que se salía de la temporada alta por venta de canastas navideñas de diciembre.

Al tener claro las categorías que más se mermaban se llega a la conclusión que se requiere de algún reporte donde se detallen los productos, cantidad y tiempos de almacenaje que puedan alertar a las áreas involucradas en la cadena de suministro sobre los productos próximos a vencer.

### **3.4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

#### **3.4.1. IMPLEMENTACIÓN DE CUADRE DE INVENTARIOS POR TURNO**

Problema 1. Pérdidas económicas originadas por falta de producto (No existencia).

Causa 1.1. Insuficiente control de stocks y monitoreo de los productos en anaquel.

Causa 1.2. Baja frecuencia de aplicación de inventarios cíclicos en el almacén.

En todo almacén es normal encontrar pequeñas desviaciones en los resultados del inventario, esto está relacionado a los tipos de controles que se realizan en cada operación, para nuestro caso se utiliza la teoría de Sistema de revisión periódica antes explicada por Muñoz, D.F. (2009). Antiguamente esta revisión era mensual, conocida como el inventario mensual del almacén, pero a raíz de las constantes diferencias encontradas se decidió implementar un inventario cíclico a cada inicio del turno en las operaciones, es decir 3 veces al día, cada 8 horas.

La implementación del cuadro de inventarios por turno se llevó a cabo mediante la siguiente secuencia:

- **Planteamiento del cambio en la frecuencia del control de inventarios**

Durante el 2019 la toma de inventarios era mensual, la propuesta era que se haga un inventario de anaqueles y patio de carga 3 veces al día, es decir al inicio de cada turno.

- **Sensibilización al personal operativo**

Siempre cabe la posibilidad que, al incrementar la frecuencia de un chequeo, que antes no era rutinario, se le entreguen falsos datos al analista; por eso es importante sensibilizar al personal con los impactos que puede causar entregar un falso dato al tomar los inventarios. Según Deloitte (2015), la falta de compromiso vendría a ser un problema primario para las empresas, porque tendrían menos oportunidad de desarrollarse, y segundo para los colaboradores, porque serían más propensos a una baja calidad de vida laboral. Por esta razón, se considera necesario abordar el compromiso a fin de identificar un modo de gestionarlo.

- **Implementación de la reprogramación del control de inventario**

Para que esto sea posible es importante que el turno anterior deje los inventarios impresos y que se asigne una zona a cada operario para el conteo. Esto debe ser llegando al turno para aprovechar el tiempo y no atrasar los despachos.

### **3.4.2. IMPLEMENTACIÓN DEL REPORTE DE INMOVILIZADOS**

Problema 2: Pérdidas económicas originadas por producto fuera de su tiempo de vida útil.

Causa 2.1. Insuficiente control de stocks y monitoreo de los productos en anaquel.

Causa 2.2. Falta de un sistema automatizado que permita alertar sobre los productos de baja rotación que se acerquen a superar su tiempo de vida útil.

A raíz de las pérdidas económicas generadas por desechar producto que llegaba a pasar su fecha de caducidad en el almacén, se diseña un modelo de recopilación y análisis de datos de manera semanal para poder controlar los tiempos de almacenaje de todos los productos,

pero especialmente los calificados como “Baja Rotación”, a continuación, se presentan 3 definiciones para interpretar el reporte:

- **Producto de Baja Rotación:** Stock que se mantiene en el almacén por una cantidad de días mayor a la establecida como máxima. (Mayor a 6 meses o 180 días)
- **Producto Pre-Caducado:** Stock que ha alcanzado el Periodo de Caducidad Mínima Requerida para ser despachado de forma regular. Su despacho es solo mediante pedidos manuales.
- **Producto Caducado:** Stock que está vencido.

La implementación del reporte pasó por varias etapas antes de que se dé con regularidad en las operaciones del almacén, a continuación, se describe la secuencia por la cual fueron pasando hasta tener el reporte enviado todos los inicios de cada semana.

- Creación e implementación del registro “Reporte de Inmovilizados”. Se llevó a cabo la siguiente secuencia:

- **Diseño del “Reporte de Inmovilizados”**

El reporte pasó por varias versiones previas antes de ser mostradas en el comité de gerencia, para esto pasó por una serie de mejoras y modificaciones a medida que iba naciendo la necesidad de información hacia otras áreas.

- **Aprobación del “Reporte de Inmovilizados”**

Una vez que el reporte estaba bastante avanzado y claro para las áreas de planeamiento de la distribución y comercial, fue llevado por el suscrito al comité de gerencia donde se le dio el visto bueno para poder ser ejecutado de manera semanal.

- **Capacitación a los Analistas a cargo**

El suscrito se encargó de brindar la capacitación a los analistas a cargo, y delegarles para que ellos a su vez capaciten al personal operativo. Asimismo, se tuvo que hacer un acompañamiento durante un tiempo prudencial de 1 mes para verificar que se estaba realizando de manera correcta.



- **Implementación de la aplicación del “Reporte de Inmovilizados”**

El analista que inicia la semana los domingos por la noche debe enviar semana a semana el reporte a las áreas involucradas para que tomen conocimiento y se genere una cultura de revisión de los stocks de inmovilizados.

Las áreas a las que les debe llegar este reporte son:

- Planeamiento de la Distribución
- Planeamiento de la Producción
- Comercial
- Distribución (El área de donde se manda el reporte)

Una vez se tenga el reporte, es el jefe de almacén el responsable de solicitar a las áreas “Comercial” y “Planeamiento de la Distribución” un destino hacia donde mover esta mercadería y evitar que pase a ser un caducado en el almacén.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. RESULTADOS DEL CUADRE DE INVENTARIO POR TURNO**

Durante el año 2019 y parte del 2020, en el almacén de salsas se identificaron diversos casos que recayeron en pérdidas económicas, estas se pueden revisar a detalle en el Anexo 1. Probablemente habían ocurrido casos similares en años anteriores, pero en el 2019 se implementó el sistema de control de inventarios (WMS) de SAP el cual permitió analizar y estudiar los eventos que provocaron las pérdidas económicas en el almacén en dicho año.

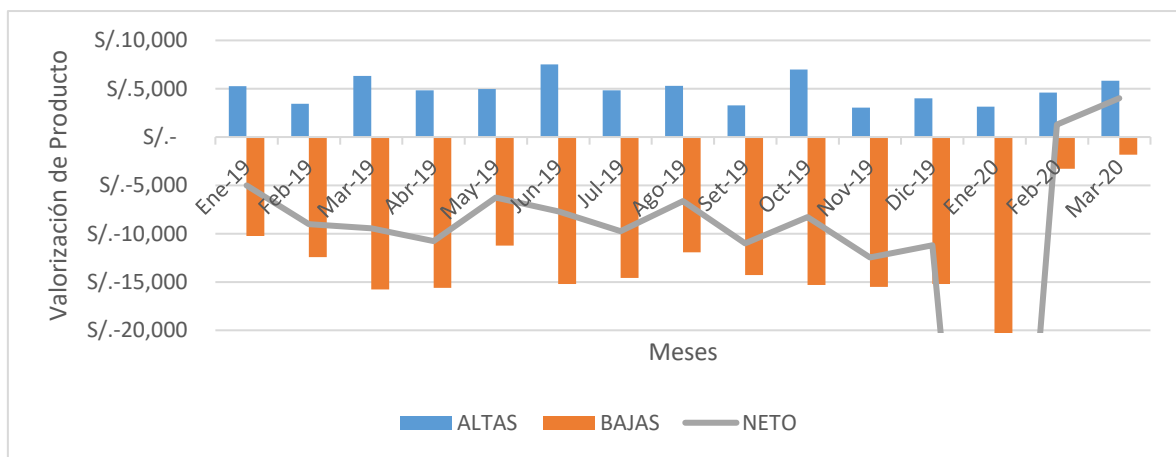
Según Krajewski (2013), la efectiva administración de los inventarios permite tener un potencial completo en la cadena de suministro en cualquier negocio. El objetivo no es recortar los inventarios al mínimo para reducir costos o almacenar excesos para satisfacer la demanda, sino de tener la cantidad correcta para adquirir las prioridades competitivas del negocio de la manera más eficiente. En este se ve una deficiente administración del inventario ya que mensualmente se tienen que hacer ajustes que se traducen en pérdidas económicas para la empresa y no se les presta mayor atención para cambiar esta situación mes a mes.

El caso más resaltante en cuanto a pérdidas por diferencias de inventario del año 2020 se presenta a continuación:

- En enero del 2020 se registró la pérdida física de 27 pallets de salsas, equivalentes a 22 TM, específicamente de la familia de Mayonesa Alacena. Estos pallets pertenecían a lotes producidos durante diciembre 2019; la pérdida económica ascendía a S/. 82,412. Cabe mencionar que en todos los meses del año existían diferencias; sin embargo, en diciembre del 2019 fue la pérdida más grande por ser un mes pico en la venta debido a la campaña navideña de canastas.

Revisando los resultados netos de los ajustes de inventario durante todo el 2019, se observa que siempre existen ajustes negativos en el almacén, es decir faltantes. Según Ballou (2004), con el fin de reducir la incertidumbre de inventarios que existen, hay diferentes maneras de manejar los inventarios según las necesidades de cada empresa que va a realizar pedidos. Estos sistemas tienen la tarea de responder estas dos principales preguntas: ¿Cuánto debemos ordenar? y ¿Cuándo debemos de ordenarlo?

En el caso de estudio se tiene una incertidumbre muy grande mes a mes, según se observa en la Figura 13 no se encuentra un comportamiento en las pérdidas, lo que demuestra que no son controladas de ninguna forma.



**Figura 13: Resultado neto mensual de ajustes de inventario (Periodo enero-2019 a marzo 2020)**

Ballou (2004) también menciona que, en esta sección, se analizan y comparan dos sistemas de control de inventarios: el sistema de revisión continua conocido como sistema Q y el sistema de revisión periódica conocida como sistema P.

Cuando se tenían estos resultados, el sistema era de revisión periódica (P) ya que era mensual, pero justamente el reporte de “Ajuste de Inventario por turno” cambia el esquema a ser de revisión continua (Q) por el volumen de mercadería que se mueve a diario y es necesario de controlar. En lo que respecta al 2020, en la Figura 13, se observa el pico inferior por la pérdida de los 27 pallets mencionados que desaparecieron en enero del 2020.

Según Alan & Prada (2017), la importancia del control de inventarios radica en el cumplimiento del objetivo principal de la empresa, el cual es obtener utilidades. La falta de un sistema óptimo de gestión y control de inventarios genera mermas, desperdicios y hasta robos, ya que no se tiene un registro apropiado de los productos.

Para el caso de estudio tal vez había robos con ayudantes de almacén y transportistas involucrados, pero falta de control inmediato no se pudieron identificar, lo que menciona Alan & Prada (2017), en cuanto al cumplimiento de objetivos de la empresa es muy claro, ya que si se tienen altas pérdidas económicas mensuales en realidad no vale la pena manejar una operación tan grande.

En promedio durante el 2019-2020 se perdieron alrededor de S/. 14000 mensuales, aquí se identificó una oportunidad de mejora por parte de la gestión del almacén con controles adicionales, estas pérdidas son comunes en operaciones que mueven más de 1000 TM por día y sin un sistema que pueda garantizar el control de lo que ingresa y lo que sale del almacén.

Según Krajewski (2013), el costo promedio por tener una unidad en el inventario por periodo se expresa como un porcentaje del valor de dicha unidad, en promedio el costo anual de mantener una unidad en el inventario varía entre 15% y 35%. Pero para el caso del almacén de salsas este costo era mucho mayor, ya que al no tener confianza en los inventarios sistémicos estos valores se estaban viendo alterados e incontrolables.

Según Chopra (2013), el nivel de disponibilidad del producto se mide usando el nivel de servicio que es el indicador de la cantidad de demanda de los clientes a los cuales se satisface considerando el nivel de inventario disponible.

Para el caso de estudio, el nivel de disponibilidad es baja ya que constantemente se encontraban diferencias sistémicas versus físicas dentro del almacén y habían pedidos que no se podían completar por falta de producto.

Manejar un alto nivel de disponibilidad o nivel de servicio apoya a mejorar la capacidad de respuesta y atraer clientes. Aquello genera ingresos a la cadena de suministro; sin embargo, puede conllevar a tener grandes inventarios, lo cual conlleva el aumento de costos en la cadena de suministro. Entonces, se debe lograr un equilibrio entre la disponibilidad y la

cadena de suministro. El nivel óptimo es aquel que maximiza la rentabilidad en la cadena. Antes de la implementación del reporte de “Cuadre de Inventario por turno” el área Comercial tenía muchos reclamos por falta en la llegada de los productos, es decir los pedidos se armaban a un 90% en promedio por falta de confianza en los inventarios virtuales.

Debido a la pérdida económica en el enero 2020, la gerencia pidió un informe de balance respecto a las pérdidas económicas por el producto desaparecido, se presenta a continuación. Como se puede observar en la Tabla 2, el reporte de enero 2020 tiene una pérdida económica de S/. -75958, este reporte fue observado por el comité de gerencia y se exigió a la jefatura de turno la implementación de un control que garantice que las pérdidas mensuales no sean tan elevadas. Inicialmente se pidió que sean llevadas a cero.

**Tabla 2: Balance de inventario enero 2020**

<b>INVENTARIO ENERO 2020</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>	<b>Observación</b>
Ajuste neto total del año 2019 (altas y bajas)	S/. -75,958	Acumulado en pérdidas 2019
Validación física vs virtual (Sobrantes físicamente)	S/. 3,158	Se calculó con el valor venta
Validación física vs virtual (Faltantes físicamente)	S/. -82,412	Se calculó con el valor venta
<b>Valor Neto a ENE-20</b>	S/. -79,254	Almacén en pérdida

A partir de abril del 2020 se implementó formalmente el nuevo control de Cuadre de Inventario por turno. Esto al inicio fue todo un reto mantenerlo en el tiempo ya que el personal operativo no estaba acostumbrado a tener una tarea mental la cual realizar a diario así que se encontró cierta resistencia a realizarlo pero finalmente los analistas supieron vender la idea al personal para que sean ellos los actores principales del empuje para que se realice este control sin falta todos los días, esto gracias a la explicación de que los resultados obtenidos por este control podía impactar positivamente en los bonos que ellos reciben de

manera trimestral, en los últimos años estos bonos siempre venían siendo bajos ya que en el indicador de almacén ERI (Exactitud de Registro de Inventarios) siempre se estaba por debajo del 60%.

Una vez implementado el “Cuadre de Inventario por turno” se comienza a evidenciar una reducción en las diferencias presentadas por los analistas ya que todo error en el despacho se puede subsanar rápidamente junto con el área comercial para así evitar declarar la diferencia como pérdida y finalmente esto se traduce en un mejor control para el área contable.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante todo el año 2020 donde ya no se encuentran diferencias negativas en el almacén.

Como se ha mencionado con anterioridad, el objetivo planteado inicial fue llegar a cero en las diferencias reportadas al área de Finanzas, pero se evidencia que esto no es posible por el volumen manejado en el almacén.

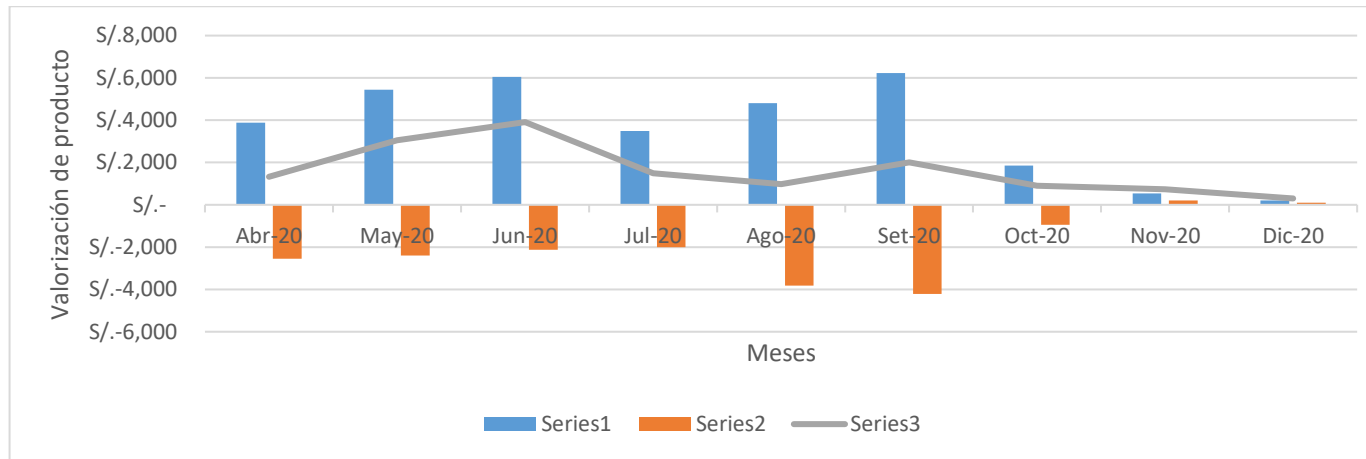
Lo que se está garantizando es que el neteo por altas y bajas de manera mensual no supere los S/. 4000, como se observa en la Tabla 3 el neteo con el control ya implementado es siempre positivo, esto indica un descontrol más bien en el área de recepción de mercadería. En la Figura 14 se puede evidenciar una reducción en las diferencias (Series 3) reportadas al final del año por lo que se puede afirmar el éxito del control adicional implementado.

#### **4.1.1. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL CUADRE DE INVENTARIO POR TURNO**

Toda herramienta nueva o incremento en la frecuencia de un control va a conllevar un costo adicional que debe ser calculado en base a los materiales a usar y al costo de la mano de obra invertida en dicho control. Para este control se calculó en base a 1 hora ya que el inventario debería durar 45 minutos y se tienen 15 minutos como un adicional frente al tiempo que tarda el analista en cuadrar el inventario de manera sistémica.

**Tabla 3: Resultado neto mensual de ajustes de inventario (Periodo abril-2020 a diciembre-2020)**

	<b>Abr-20</b>	<b>May-20</b>	<b>Jun-20</b>	<b>Jul-20</b>	<b>Ago-20</b>	<b>Set-20</b>	<b>Oct-20</b>	<b>Nov-20</b>	<b>Dic-20</b>
<b>ALTAS</b>	S/. 3,882	S/. 5,443	S/. 6,042	S/. 3,488	S/. 4,800	S/. 6,221	S/. 1,850	S/. 540	S/. 200
<b>BAJAS</b>	S/. -2,555	S/. -2,393	S/. -2,132	S/. -2,001	S/. -3,823	S/. -4,211	S/. -950	S/. 200	S/. 100
<b>NETO</b>	S/. 1,327	S/. 3,050	S/. 3,910	S/. 1,487	S/. 977	S/. 2,010	S/. 900	S/. 740	S/. 300



**Figura 14: Resultados de inventario luego de implementar el control “Cuadre de inventario por turno” 2020**

Según se observa en la Tabla 4, la inversión mensual es de S/. 4798.5 frente a los S/. 14000 mensuales que se tenían de pérdidas y los reclamos de los clientes por mercadería faltante o errónea es totalmente justificable.

**Tabla 4: Costo mensual del cuadro de inventario por turno**

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo/hora</b>	<b>Diario</b>	<b>Mensual</b>
<b>Operario</b>	45	S/. 3.50	S/. 157.50	S/.3,307.50
<b>Analista</b>	3	S/. 17.00	S/. 51.00	S/.1,071.00
<b>Materiales</b>	3		S/. 20.00	S/. 420.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/.4,798.50</b>

El cuadro de inventarios por turno se implementó en abril 2020 con miras a reducir a cero las diferencias de inventario encontradas, pero la práctica indica que siempre puede existir diferencias en los resultados no solo por temas de almacén, sino también por producción, transportes y sistemas. Así que se estableció como objetivo tener una diferencia neta positiva menor a 4000 soles mensuales. Para entender mejor la jerarquía y nivel de responsabilidad de las posiciones mencionadas en la Tabla 4, revisar el Anexo 4 con el organigrama del área.

La nueva frecuencia de toma de inventarios permite tomar acción inmediata sobre algún error en los despachos, es decir, se puede informar al área de transportes para que una unidad pueda retornar al almacén si es muy grande el error o en todo caso se informa al área comercial para que el producto que ha salido de más o de menos del almacén sea comunicado al cliente para realizar una nota de crédito o simplemente no facturar el producto.

Como se puede observar en la Figura 15, las anotaciones en las posiciones S2-21-0.17-1 y S2-22-003-1 indican cajas faltantes (-) y sobrantes (+) en dichos espacios, posterior a la recepción de estos documentos es trabajo del analista realizar el cuadro sistémico y salir al almacén a verificar visualmente estos movimientos.



PASILLO 20-22

INVENTARIO CDC

UBICACIÓN	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	Un.Man	Total
		SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081899	36 ✓
S2-20-046-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081916	36 ✓
S2-20-047-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081658	15 ✓
S2-20-048-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081558	36 ✓
S2-20-049-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081656	36 ✓
S2-20-050-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081583	36 ✓
S2-20-051-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081652	36 ✓
S2-20-052-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081529	36 ✓
S2-21-001-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081531	36 ✓
S2-21-003-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080720	36 ✓
S2-21-005-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081516	36 ✓
S2-21-007-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081590	36 ✓
S2-21-009-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081523	36 ✓
S2-21-011-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081522	36 ✓
S2-21-013-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081515	36 ✓
S2-21-015-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081525	36 + 2 ✓
S2-21-017-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081526	36 ✓
S2-21-019-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080723	36 ✓
S2-21-021-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000081528	36 ✓
S2-21-023-1	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080944	36 - 3 ✓
S2-22-003-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080950	36 ✓
S2-22-005-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080934	36 ✓
S2-22-007-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080947	36 ✓
S2-22-009-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080936	36 ✓
S2-22-011-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080940	36 ✓
S2-22-013-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080928	36 ✓
S2-22-015-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080931	36 ✓
S2-22-017-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080926	36 ✓
S2-22-019-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080924	36 ✓
S2-22-021-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080902	36 ✓
S2-22-023-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080899	36 ✓
S2-22-025-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL042105000080897	36 ✓
S2-22-027-1	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	HUSL052105000190865	160 ✓
S2-22-041-1	3300140	SALSA ROJA DON VITTORIO 200GR.12DPK		2911 ✓
Total general				

Palet 1 - 3305328 en ubicación S2-21-012-1

**Figura 15: Formato llenado por un operador del “Cuadre de inventario por turno”**

Según Alan & Prada (2017), el problema principal con respecto a los inventarios es el costo que conlleva su manejo. Además, el costo de oportunidad de tener un alto nivel de inventario puede representar la inversión en beneficios para la empresa. Aquí vemos un caso práctico donde la inversión en un nuevo control o en incrementar la frecuencia de un control que ya se tenía implementado trae beneficios para la empresa, trabajadores y por tanto a los clientes.

## 4.2. RESULTADOS DE REPORTE DE INMOVILIZADOS

Durante todo el 2019 se registraron pérdidas por producto vencido de S/. 75,600 en total, por lo que se identificó una oportunidad de mejora en la gestión del almacén. Las salsas son productos que tienen un tiempo de vida útil comercial de 9 a 10 meses y pasan por una liberación previa de calidad antes de estar aptos para el despacho, por lo que los productos de baja rotación muchas veces son olvidados en el almacén. En este año se tenía una pérdida promedio de S/. 6300 mensuales, esto es debido a que el inventario sin rotación que se producía por la programación del área de Planeamiento de la Producción pasaba desapercibido por la gestión del almacén y se veía como algo normal generar mermas mensuales por pallets de producto caducado.

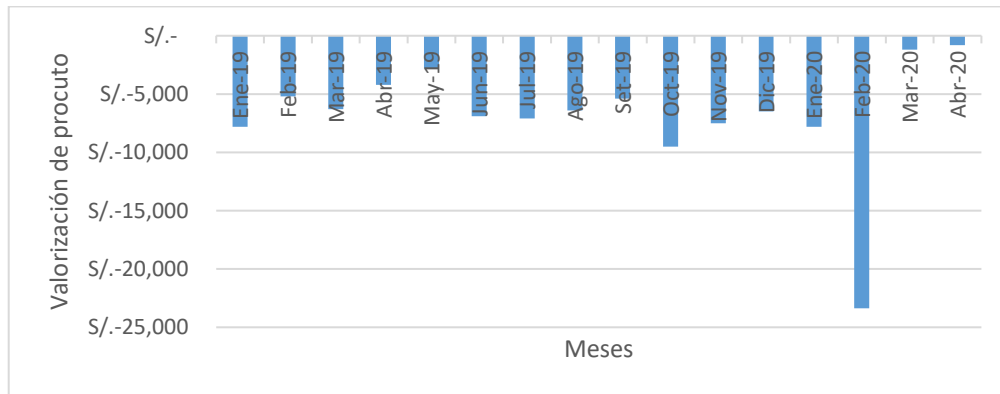
Según Contreras (2020), si el material solicitado se produce en exceso, entonces genera la acumulación de existencias en los almacenes. Como se tratan de productos que tienen vigencia entonces es importante mantener y entregar todo lo preparado en el momento en el cual lo requiere el cliente. Caso contrario, estos productos tendrán que ser destinados a la merma y por tanto representarán una pérdida económica para la empresa. En febrero 2020 se declaró merma de 10 pallets de distintas familias de salsas por fecha de vencimiento, equivalente a 8 TM. Todo el producto había sido producido durante el 2018 y no se le había hecho el seguimiento adecuado para buscar su salida del almacén; la pérdida económica ascendía a S/. 23,369. Según Alan & Prada (2017), el indicador “Porcentaje de merma” determina el porcentaje de merma del proceso productivo, mediante su cálculo es posible observar la eficiencia del control del proceso.

Si bien en el caso de estudio el porcentaje de merma no supera el 1% por el gran volumen de productos que se manejan a diario, las pérdidas económicas declaradas no eran bajas, así que se decidió tomar acción frente a esta deficiencia en la gestión. En la Figura 16 se puede observar que todos los meses se tienen casos de generación de merma por producto vencido, esto demuestra que la gestión del almacén no tiene un control de lo que recibe al 100%, se observa que siempre quedan algunos pallets de mercadería que no llegan a salir a la venta y terminan perdiendo valor en el almacén. Como se observa en la Tabla 5, durante el año 2020 las pérdidas por productos vencidos continuaron hasta abril donde se implementó el Reporte de Inmovilizados el cual redujo las pérdidas a cero.

**Tabla 5: Mermas generadas por producto vencido (Periodo enero-2019 a marzo-2020)**

	Ene- 19	Feb- 19	Mar- 19	Abr- 19	May- 19	Jun- 19	Jul- 19	Ago- 19	Set- 19	Oct- 19	Nov- 19	Dic- 19	Ene- 20	Feb- 20	Mar- 20	Abr- 20
<b>PRODUCTOS</b>	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-	S/-
<b>VENCIDOS</b>	7,800	5,200	6,300	4,200	2,800	6,900	7,100	6,400	5,400	9,500	7,500	6,500	7,800	23,369	1,200	800
<b>(VALORIZADO)</b>																

En la Figura 16 también se observa que en febrero 2020 se tuvo una pérdida económica de más de S/. 23000 por falta de control de los productos, esto se pudo haber evitado si se hubiera hecho la alerta anticipada al área comercial. La declaración de mermas por productos vencidos ascendía a S/. 6300 mensuales en promedio, esto se presentaba mes a mes porque no había un control de los productos que se quedaban almacenados y no tenían venta en el mercado.



**Figura 16: Valorizado de Productos Vencidos (Merma) 2019**

En la Tabla 6 se observa como todos los campos están destinados a que quien lo lea pueda entender la categoría del producto, el código en SAP, la descripción con la que es conocida, la fecha de producción (fecha en la que se almacena el producto), los días inmovilizados en el almacén, la fecha de vencimiento y la cantidad de pallets almacenados.

La implementación del Reporte de Inmovilizados se llegó a dar formalmente en abril 2020, el involucramiento del área de Planeamiento de la Distribución y Comercial fue inmediato, el reporte comenzó a alertar a todas las áreas aledañas sobre pallets de mercadería que estaban a punto de pasar su periodo de vencimiento y rápidamente se tomaba acción para poder proceder a la venta de estos productos con ciertos descuentos los cuales designaba el área Comercial.

A continuación, se muestra un reporte de inmovilizados de Setiembre 2020:

**Tabla 6: Reporte de inmovilizados - Setiembre 2020**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FECHA DE PRODUCCION</b>	<b>DÍAS INMOVILIZADOS</b>	<b>FECHA DE VENCIMIENTO</b>	<b>PALLETS</b>
<b>Salsas</b>	<b>3300076</b>	MAYONESA ALACENA 475GR.12DPK	6/09/2020	42	3/07/2021	1
<b>Salsas</b>	<b>3300017</b>	CREMA DE AJI TARI 85GR.24DPK	16/09/2020	32	13/07/2021	15
<b>Salsas</b>	<b>3300018</b>	CREMA DE AJI TARI 400GR 12PDK	17/09/2020	31	14/07/2021	10
<b>Salsas</b>	<b>3300017</b>	CREMA DE AJI TARI 85GR.24DPK	17/09/2020	31	14/07/2021	21
<b>Salsas</b>	<b>3300018</b>	CREMA DE AJI TARI 400GR 12PDK	18/09/2020	30	15/07/2021	3
<b>Salsas</b>	<b>3300017</b>	CREMA DE AJI TARI 85GR.24DPK	18/09/2020	30	15/07/2021	5
<b>Salsas</b>	<b>3300074</b>	MAYONESA ALACENA 95G.24DPK	18/09/2020	30	15/07/2021	1

<<Continuación>>

<b>Salsas</b>	<b>3300075</b>	MAYONESA ALACENA 190GR.12DPK	24/09/2020	24	21/07/2021	10
<b>Salsas</b>	<b>3300077</b>	MAYONESA ALACENA 950GR.6DPK	24/09/2020	24	21/07/2021	1
<b>Salsas</b>	<b>3300075</b>	MAYONESA ALACENA 190GR.12DPK	25/09/2020	23	22/07/2021	16
<b>Salsas</b>	<b>3300075</b>	MAYONESA ALACENA 190GR.12DPK	26/09/2020	22	23/07/2021	5
<b>Salsas</b>	<b>3300075</b>	MAYONESA ALACENA 190GR.12DPK	27/09/2020	21	24/07/2021	2
					<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

En la Figura 17 se puede observar que la forma del correo es concisa y solicita “apoyo” a las demás áreas para poder sacar del almacén dicha mercadería, justamente lo que se busca en la forma de la redacción es no generar un mensaje de generar un problema sino de trabajar una solución en equipo.

Equipo Comercial,

Para comentarles que contamos con **280** pallets pendientes de despacho:

FECHA DE PRODUCCION	Salsas
Febrero	1
Marzo SEM1	4
Marzo SEM2	4
Marzo SEM3	17
Marzo SEM4	15
Marzo SEM5	192
01/04/2021	47
<b>Total general</b>	<b>280</b>

Cantidades expresadas en pallets.

Por favor su apoyo indicando el motivo de la permanencia de estos productos en el almacén.

CATEGORÍA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE PRODUCCION	DÍAS INMOBILIZADOS	FECHA DE VENCIMIENTO	PALLETS
Salsas	3300017	CREMA DE AJI TARI 85GR 24DPK	06/02/2021	58	03/12/2021	1
Salsas	3300075	SALSA. ALACEN MAYONESA 190GR 12DPK	01/03/2021	35	26/12/2021	3
Salsas	3300075	SALSA. ALACEN MAYONESA 190GR 12DPK	02/03/2021	34	27/12/2021	1
Salsas	3300110	UCHUCUTA ALACENA 85GR 24DPK	08/03/2021	28	02/01/2022	4
Salsas	3300120	CREMA HUANCAINA ALACENA 85GR 24DPK	13/03/2021	23	07/01/2022	17
Salsas	3300135	SALSA ALACENA HUANCAÍNA EXP 400G 12DPK	13/03/2021	23	07/01/2022	15
Salsas	3300017	CREMA DE AJI TARI 85GR 24DPK	25/03/2021	11	19/01/2022	54
Salsas	3300077	SALSA. ALACEN MAYONESA 950GR 6DPK	28/03/2021	8	22/01/2022	44
Salsas	3300017	CREMA DE AJI TARI 85GR 24DPK	26/03/2021	10	20/01/2022	35
Salsas	3300076	MAYONESA ALACENA 475GR.12DPK	28/03/2021	8	22/01/2022	30
Salsas	3300074	SALSA. ALACEN MAYONESA 95G 24DPK	28/03/2021	8	22/01/2022	29
Salsas Gastronomía	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	24/03/2021	12	18/01/2022	2
Salsas	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	27/03/2021	9	21/01/2022	5
Salsas	3300077	SALSA. ALACEN MAYONESA 950GR 6DPK	29/03/2021	7	23/01/2022	17
Salsas	3300076	MAYONESA ALACENA 475GR.12DPK	29/03/2021	7	23/01/2022	11
Salsas	3300074	SALSA. ALACEN MAYONESA 95G 24DPK	29/03/2021	7	23/01/2022	14
Salsas Gastronomía	3305349	SALSA. ALPESA MOSTAZ 10x2KG 1BLD	25/03/2021	11	19/01/2022	11
Salsas Gastronomía	3305328	SALSA. ALPESA KETCHUP 10x2KG 1BLD	27/03/2021	9	21/01/2022	29

**Figura 17: Correo enviado al área comercial con el reporte de inmovilizados en marzo 2021**

En la Figura 18 se puede apreciar la data en bruto en el sistema WMS de SAP, el código de almacén tratado es el 1012.

**Monitor de gestión de almacén ZALIC: Número de almacén 1012**

Visualizar nodos suprimidos    Suspender actualización

Stock físico (01:12:56 - actualizar cada 120)

Producto	Descripción de producto	Lote	FeCa/FePco	TS	=CtdEmbU	UMA	Unidad manipulación	Ctd.	Fecha EM	Hora EM	Dc
S330006	MAYONESA ALACENA EXP.ECU.90CC.24DPK	2103030120	03.12.2021	1F	38	CJA	HUSL042103000073110	912	04.05.2021	08:18:39	
S330006		2105040120	04.02.2022	1F	5,928	UND	HUSL042105000079680	5,928	04.05.2021	05:32:35	
S330006		2105040120	04.02.2022	1F	5,928	UND	HUSL042105000079815	5,928	04.05.2021	21:38:39	
S330006		2105040120	04.02.2022	1F	5,928	UND	HUSL042105000079662	5,928	04.05.2021	03:20:11	
S330014	SAL TOMATE DON VITT 200GR.12DPK EX.CHI	2406202006	24.06.2020	1F	24	CJA	PAN0000000000026380	288	04.05.2021	10:32:19	44
S330014		2102270120	27.11.2021	1F	816	UND	HUSL052102000171489	816	27.02.2021	11:45:46	
S330513	SALSA FS AJÍ CRIOLLO SCHT 8g 1000UND	2105070120	07.11.2021	1F	44,000	UND	HUSL042105000001464	44,000	07.05.2021	00:38:41	
S330513		2301202106	23.07.2021	1F	111,000	UND	17750243061503	111,0	06.02.2021	17:57:04	
S330008	SALSA ROCOTO ALACENA 85GR 24DPK	2104290120	29.01.2022	1F	5,376	UND	HUSL052104000187056	5,376	29.04.2021	00:25:54	
S330014	SALSA ROJA DON VITTORIO 200GR.12DPK	2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190846	1,920	13.05.2021	00:10:50	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190903	1,920	13.05.2021	02:55:55	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190848	1,920	13.05.2021	00:12:51	
S330014		2105140120	14.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000191328	1,920	14.05.2021	01:28:09	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190905	1,920	13.05.2021	03:00:49	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190883	1,920	13.05.2021	01:58:54	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190895	1,920	13.05.2021	02:32:55	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190877	1,920	13.05.2021	01:46:47	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190886	1,920	13.05.2021	02:05:46	
S330014		2105130120	13.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000190898	1,920	13.05.2021	02:42:21	
S330014		2105140120	14.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000191342	1,920	14.05.2021	02:02:31	
S330014		2105140120	14.02.2022	1F	1,920	UND	HUSL052105000191326	1,920	14.05.2021	01:25:54	

SAP    TM1 (1) 300    vhalitm1ci    INS

**Figura 18: Base de datos para la elaboración del reporte de inmovilizados en WMS de SAP**

#### 4.2.1. COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL REPORTE DE INMOVILIZADOS

Para el caso particular de este control, solo se hizo el balance del costo de mano de obra y tiempo invertido de los 3 analistas ya que al ser virtual y manejado por correos no hay mayor inversión.

Para los S/. 6300 mensuales que se declaran en merma, la inversión de S/.2142.00 que se puede apreciar en la Tabla 7 de manera mensual es justificada, sumado a que no hay trabajo administrativo declarando merma y tampoco se debe justificar la eliminación de producto vencido, es decir, menos trabajo administrativo.



**Tabla 7: Costo mensual del reporte de inmovilizados**

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo/hora</b>	<b>Diario</b>	<b>Mensual</b>
<b>Analista</b>	3	S/. 34.00	S/. 102.00	S/.2,142.00
			<b>TOTAL</b>	<b>S/.2,142.00</b>

Como todo cambio e implementación en una empresa, este reporte al inicio generó malestar para las áreas de Planeamiento de la Distribución y comercial, ya que la mayoría de productos de baja rotación son promocionales o tienen temporadas muy marcadas, por ejemplo las salsas llamadas “parrilleras” tienen una rotación mucho mayor en verano y es complicado buscar una venta elevada en los meses más fríos del año (Junio-Julio-Agosto), pero gracias a este reporte muchas veces se solicita sacar toda esta categoría cuando ya acabó el verano.

Según McShane y Von Glinow (2010), indican que los líderes transformacionales llevan a la empresa a un conjunto nuevo y mejor de prácticas empresariales. Esto es posible a través de comportamientos como ayudar a crear una visión o imagen deseable del futuro de la empresa, comunicar esta visión de forma atractiva y motivadora, establecer su mensaje dentro de un noble propósito con una conexión emocional que cautiva a empleados y a partes interesadas, modelar la visión y predicar con el ejemplo. Esto implica actuar en coherencia con la visión de la empresa y crear un compromiso con la misma mediante la comunicación que establecen con sus seguidores y su autoridad como líderes.

Por lo que es normal encontrar resistencia al cambio sea bueno o malo, para este caso de estudio se encontró que negociando los beneficios de una idea nueva pueden generar un gran impacto no solo en el área donde se implementa el control, sino también en las áreas involucradas dentro de la cadena de suministro.



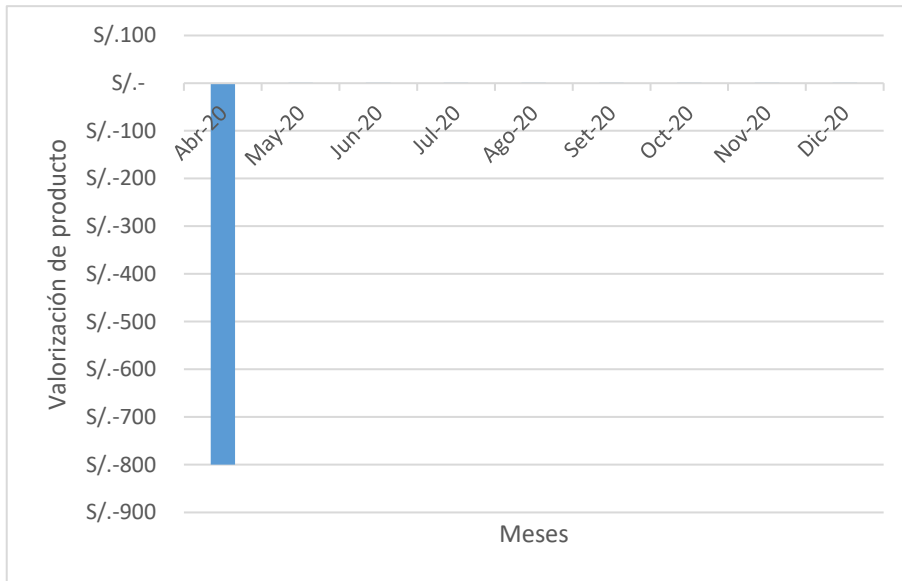
**Figura 19: Productos de baja rotación**

Los resultados de la Tabla 8 expresados en gráficos permiten visualizar que desde abril 2020 ya no se han reportado productos vencidos en el almacén de salsas del predio Callao. Esto demuestra que la inversión de S/.2,142.00 es justificable.

Según se observa en la Tabla 8, en relación a la Figura 20, el impacto generado por este reporte radica en que se envíe todas las semanas y esto es responsabilidad del analista de turno, actualmente ya se ha vuelto una costumbre que las áreas Comercial y Planeamiento de la Distribución busquen al área de Distribución en reuniones para poder tocar este reporte y tomar decisiones que empujen a sacar estos productos del almacén antes de su vencimiento.

**Tabla 8: Productos vencidos (Periodo mayo-2020 a diciembre-2020)**

	May-20	Jun-20	Jul-20	Ago-20	Set-20	Oct-20	Nov-20	Dic-20
<b>PRODUCTOS</b>								
<b>VENCIDOS</b>	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
<b>(VALORIZADO)</b>								



**Figura 20: Productos vencidos 2020 (Periodo abril-2020 a diciembre-2020)**

Cuando se implementa el “Reporte de inmovilizados” se observa una reducción de prácticamente a cero la declaración de mermas mensual por producto vencido, esto demuestra que, en toda empresa con muchas personas, la comunicación es clave para poder empujar los productos que ya no son atractivos para el área comercial, es decir que con dichas ventas van a cumplir sus cuotas de ventas mensuales. Al mismo tiempo, el trabajo en equipo de distintas áreas demuestra un mejor control e interés por evitar pérdidas económicas para la empresa.

## V. CONCLUSIONES

1. La pérdida promedio mensual de S/. 14000 por diferencias en los inventarios se producía debido a una falta de controles en la toma de inventarios cíclicos en el almacén de salsas.
2. La pérdida promedio mensual de S/. 6300 por productos declarados como merma por caducidad se producía debido a una falta de comunicación a las áreas involucradas para poder retirarlos del almacén y colocarlos en el mercado.
3. La implementación del “Cuadre de Inventario por Turno” genera un ahorro promedio mensual de S/. 12367, por lo que se demuestra la rentabilidad de su ejecución y sostenibilidad en el tiempo.
4. La implementación del “Reporte de Inmovilizados” genera un ahorro promedio mensual de S/. 4158 por lo que se demuestra la rentabilidad de su ejecución y sostenibilidad en el tiempo.
5. A pesar de la coyuntura de pandemia por la que pasa el país se logró un cambio en los indicadores (KPI) mensuales de la gestión sin necesidad de realizar grandes inversiones económicas en nuevos equipos o sistemas, esto demuestra que el liderazgo es muy importante en las áreas de operaciones.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Todo personal nuevo debe tener una inducción adecuada no solo de su área, sino también de las áreas con las que interactúa, conocer los organigramas, niveles de responsabilidad y puestos clave para coordinar.
- El profesional que se dedica al área operativa debe conocer técnicas de liderazgo ya que es difícil implementar controles sin ayuda del personal operario, así que las técnicas de negociación son herramientas muy útiles para poder lograr buenos resultados.
- Debido a la pandemia en el 2020 la optimización de mano de obra es importante para todas las áreas operativas, por lo que se busca un personal que pueda ser multifuncional, es decir, poder desempeñarse en varias áreas dentro de logística.
- Toda implementación e incremento de frecuencia de los controles en el área deben ser conversado con la gerencia para revisar los impactos e interacciones que van a conllevar con otras áreas, especialmente en empresas grandes.
- Como se puede apreciar en la Figura 21, el siguiente paso por implementar para continuar con la reducción en las pérdidas es la implementación de un despacho directo automatizado, esto se logra mediante scanner ubicados en las puertas y el uso de etiquetas inteligentes en cada uno de los pallets, de esta forma todo producto despachado podrá ser controlado y descargado del inventario en vivo y sin intervención humana.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alan, J. & Prada, J. (2017). *Análisis y propuesta de implementación de un sistema de planificación de producción y gestión de inventarios y almacenes aplicado a una empresa de fabricación de perfiles de plásticos de PVC* [Tesis de titulación, Pontificia Universidad del Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad del Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/7951>.
- Anaya, J. (2007). *Logística Integral: la gestión operativa de la empresa*. (3ª ed.). ESIC.
- Baker, P. (2007). *Handbook of logistics and distribution management*. (4ª ed.). Londres: Kogan Page Limited.
- Ballou, R. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. Pearson Education.
- Contreras, B. (2020). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios en una empresa dedicada a la comercialización de sacos de polipropileno* [Tesis de titulación, Pontificia Universidad del Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad del Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/18687>.
- Coca, K. (2016). *Análisis de costos y propuesta de mejora de la gestión de almacenamiento en una empresa de consumo masivo* [Tesis de titulación, Pontificia Universidad del Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad del Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6869>.
- Córdova, M. (2015). *Análisis y Mejora del Diseño y Organización de un Almacén de Carga Aérea Domestica de un Proveedor de Servicios Aeroportuarios* [Tesis de titulación, Pontificia Universidad del Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad del Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6402>
- Cueva, A. (2017). Trabajo monográfico. Formulación de salsas dulces bajas en calorías.

- Deloitte, E.A. (2015). *Tendencias Globales en Capital Humano 2015: Liderando en el nuevo mundo del trabajo*.
- Errasti, A. (2011). *Logística de Almacenaje. Diseño y gestión de almacenes y plataformas logísticas world class warehousing*. Madrid: Pirámide.
- Everett, A. & Ebert, R.J. (1991). *Administración de la producción y las operaciones*. (4ª ed., Vol. 1). University of Missouri-Columbia.
- Guajardo, G. (2004). *Administración de la Calidad Total*. México: Pax México L.C.C.S.A.
- Krajewski, L.; Ritzman, L. & Malhotra, M. (2013). *Operations Management: Processes & Supply Chains*. (9ª ed.). Pearson Educación.
- Medina, F. (2012). *Elaboración de una salsa de fresa (fragaria chiloensis L. Duechesne) a partir de Stevia Rebaudina Bertoni y goma xantan para el consumo de personas diabéticas* [Tesis de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3134>
- McShane, S. & Von Glinow, M. (2010). *Liderazgo y recursos humanos: análisis del comportamiento organizacional*. Barcelona: Profit Editorial.
- Miller, D. (1999). *Control de Inventarios. Teoría y Práctica*. Estados Unidos de Norteamérica.
- Muñoz, D.F. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocio*. México: Cengage Learning Editores.
- Paucos, J. & Navascueses, R., (2001). *Manual de logística integral*. Madrid. Editorial: Díaz Santos.
- Párraga, J. (2013). *Investigación, análisis y propuestas de políticas de planeamiento y control de inventarios para el sector comercial de productos siderúrgicos*.
- Schroeder, R.G. (2005). *Administración de Operaciones: Conceptos y Casos contemporáneos*. México: McGraw-Hill.
- Sunil, P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro Estrategia, planeación y operación*. (5ª ed.). Atlacomulco, México: Pearson Educación de México.

## **VIII. ANEXOS**

### **Anexo 1: Resultados mensuales de los ajustes de inventario antes de la implementación del “Cuadre de inventario por turno”**

A continuación, se presenta la tabla monetizada de las “altas”, “bajas” y resultados netos mes a mes previo a los controles mencionados en el trabajo:

Según se puede observar en la Tabla 9 se aprecia un alto descontrol y una fuerte pérdida económica en todos los meses (Superior a S/. 5000 en promedio) y falta de relación en los resultados netos mensuales.



**Tabla 1: Resultado neto mensual de ajustes de inventario (Periodo enero-2019 a marzo-2020)**

	<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>Jul-19</b>	<b>Ago-19</b>	<b>Set-19</b>	<b>Oct-19</b>	<b>Nov-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Ene-20</b>	<b>Feb-20</b>	<b>Mar-20</b>
<b>ALTAS</b>	S/. 5,260	S/.3,430	S/.6,339	S/.4,820	S/.4,950	S/.7,520	S/.4,839	S/.5,292	S/.3,291	S/.6,992	S/.3,049	S/.4,020	S/.3,158	S/.4,592	S/.5,843
<b>BAJAS</b>	S/.-10,252	S/.-12,434	S/.-15,780	S/.-5,600	S/.-11,230	S/.-15,200	S/.-14,582	S/.-11,932	S/.-14,293	S/.-15,292	S/.-15,502	S/.-15,223	S/.-82,412	S/.-3,290	S/.-1,829
<b>NETO</b>	S/. -4,992	S/. -9,004	S/. -9,441	S/.-10,780	S/.-6,280	S/.-7,680	S/.-9,743	S/.-6,640	S/.-11,002	S/.-8,300	S/.-12,453	S/.-11,203	S/.-79,254	S/.1,302	S/.4,014

## Anexo 2: KPI en logística: así se mide el éxito en la “supply chain”

18 febrero 2020

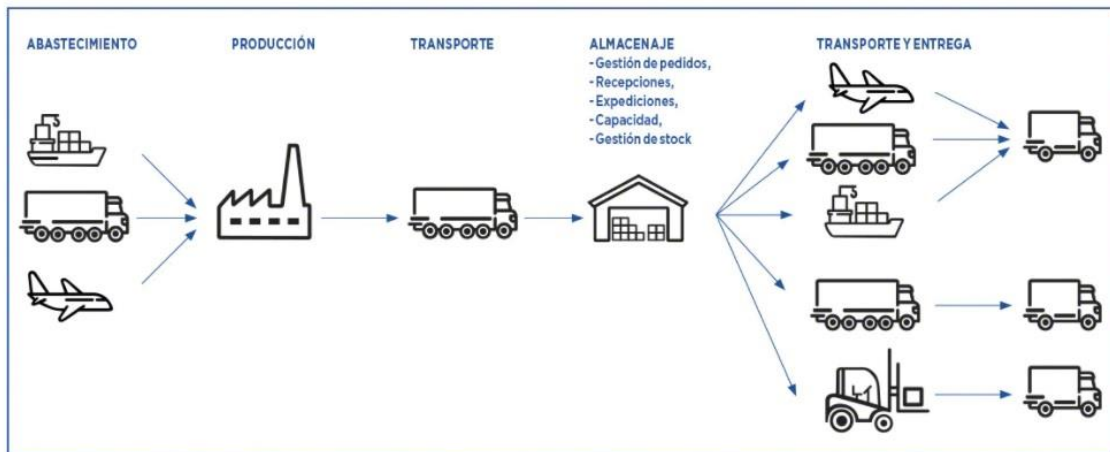
Los KPI en logística son indicadores clave para medir la evolución de la empresa y ejecutar acciones de mejora continua. Esta serie de datos, ratios y porcentajes constituyen una sólida base sobre la que asentar nuestra toma de decisiones en pos de alcanzar la excelencia logística.

La logística representa una parte importante del coste ligado a la fabricación o comercialización de cada artículo. De ahí que las empresas promuevan el análisis de los procesos relacionados con el aprovisionamiento, el almacenaje y el transporte o distribución de mercancías. A continuación, repasamos los principales tipos de indicadores logísticos y algunos ejemplos de KPI utilizados para evaluar la gestión de la cadena de suministro.

¿Qué son los KPI en logística? Significado

Los indicadores o KPI logísticos (*Key Performance Indicators*) son relaciones de datos numéricos que muestran el rendimiento de un proceso al compararlo con un punto determinado en el histórico de la empresa u otra métrica de referencia (por ejemplo, cuando se hace *benchmarking* logístico). De esta forma, es posible identificar evoluciones positivas o negativas y actuar en consecuencia.

Los KPI logísticos permiten cuantificar el desempeño de un amplio abanico de procesos: recepción de mercancías, almacenaje, preparación de pedidos, gestión de inventarios, expediciones, entregas, transporte y gestión de devoluciones, entre otros. La finalidad última del uso de KPI en logística es mejorar la productividad, optimizar los costes, al mismo tiempo que se mantiene o incrementa la calidad del servicio.



La cadena de suministro se compone de gran variedad de procesos medibles con KPI logísticos

## KPI y objetivos: herramientas para medir el desempeño logístico

Conviene destacar que los KPI por sí solos o aislados no son suficientes para la toma de decisiones: es necesario determinar unos objetivos de desempeño que añadan contexto y una meta que alcanzar en un plazo concreto de tiempo.

Como explicamos al hablar del papel de los KPI en el almacén, el rendimiento logístico suele medirse en función de cuatro tipos de objetivos: tiempo, coste, productividad y calidad del servicio. Por tanto, cada KPI logístico puede estar enmarcado en un área concreta de la cadena de suministro, pero también estará relacionado con uno de esos cuatro atributos del desempeño logístico.

Por ejemplo, dentro de los KPI de almacenamiento que hacen referencia al proceso de la expedición de mercancías, las órdenes expedidas completas son un indicador de calidad del servicio, mientras que el KPI de órdenes expedidas por hora refleja la productividad de los operarios.

## Tipos de indicadores KPI según la fase logística

Los indicadores clave más habituales en logística son aquellos que se definen en función de las distintas áreas de trabajo que componen la cadena logística. Destacamos algunos ejemplos de KPI logísticos:

## **KPI de abastecimiento o compras**

A través de los KPI logísticos centrados en el aprovisionamiento se busca controlar los procedimientos de compra de nuevo stock y las negociaciones que se llevan a cabo con los proveedores.

### ***Ejemplos de KPI de compras:***

- Entregas recibidas fallidas: calcula el porcentaje de pedidos fallidos porque el proveedor no ha cumplido con el acuerdo establecido en cuanto al servicio o calidad del producto.  $Entregas\ recibidas\ fallidas = pedidos\ rechazados / total\ de\ órdenes\ de\ compra\ recibidas \times 100$
- Nivel de cumplimiento de los proveedores: expresa la efectividad de los proveedores y refleja el nivel de retrasos en la entrega al almacén de los productos adquiridos.  $Cumplimiento\ de\ los\ proveedores = Pedidos\ recibidos\ fuera\ de\ plazo / Total\ de\ pedidos\ recibidos \times 100$
- *Lead time* de orden de compra: permite calcular el tiempo que pasa entre el momento en el que el departamento de compras solicita el pedido al proveedor y el momento en el que se recibe en el almacén.  $Lead\ time\ de\ orden\ de\ compra = Fecha\ de\ recepción\ del\ pedido - Fecha\ de\ emisión$

## **KPI de transporte logístico**

Los KPI de transporte facilitan el análisis del impacto logístico que tiene el movimiento de mercancías en cada tramo de la cadena de suministro. Aquí cobra especial importancia el control de la entrega final o última milla debido a su complejidad y, por tanto, mayor coste.

### ***Ejemplos de KPI de transporte:***

- Coste del transporte sobre las ventas: este KPI logístico muestra la proporción entre el coste que acarrea el transporte respecto a las ventas conseguidas.  $Coste\ del\ transporte\ sobre\ las\ ventas = Coste\ total\ del\ transporte / Ventas$
- Entregas a tiempo: revela la agilidad del transporte en la última milla en forma de porcentaje.  $Entregas\ a\ tiempo = N^o\ de\ entregas\ a\ tiempo / N^o\ total\ de\ entregas\ realizadas \times 100$

- Nivel de utilización de la flota: determina la capacidad de transporte ocupada en relación con su capacidad total en volumen (m3) o peso (kg). *Utilización del transporte = Capacidad real utilizada / Capacidad total en kg o m3*

### **KPI de almacenamiento**

Los KPI en el almacén sirven para controlar los procesos que tienen lugar en la instalación. En nuestro artículo sobre las métricas fundamentales para el control del almacén hablamos en profundidad sobre los KPI más relevantes para la logística de almacenamiento. No obstante, entresacamos algunos a modo de ejemplo:

#### ***Ejemplos de KPI de almacenamiento logístico:***

- Coste unitario de almacenamiento: relaciona el coste de almacenamiento con el número de referencias que hay en el almacén en un periodo concreto. *Coste unitario de almacenamiento = Coste total de almacenamiento / Capacidad nominal X Índice de ocupación*
- Tiempo de ciclo de orden interno: es el tiempo que tarda un pedido en completarse desde que llega la orden al almacén hasta que sale por el muelle de expediciones. *Tiempo de ciclo de orden interno = Fecha de entrada de pedido - Fecha de expedición*
- Tasa de entrega completa y a tiempo: mide el número de órdenes de pedido ya preparadas para ser recogidas. Muestra la productividad y el nivel de servicio al cliente. *Tasa de entrega completa y a tiempo = N° de pedidos completos a tiempo / N° total de pedidos x 100*

### **KPI de inventarios**

Son aquellos KPI que permiten analizar el movimiento de stocks a lo largo de la *supply chain*. Se trata de un grupo de indicadores fundamental para todas las áreas logísticas, ya que gracias a la información que suministran es posible organizar de forma más precisa el reaprovisionamiento de los productos teniendo en cuenta los costes y las necesidades del departamento comercial.

#### ***Ejemplos de KPI de inventarios:***

- Rotación de existencias: muestra el número de veces que se renueva el inventario en el tiempo que determinemos (si los datos son anuales, será a lo largo del año). Cuanto más alta sea mejor, ya que significará que las ventas están generando beneficios para la empresa. *Tasa de rotación = Valor de las referencias vendidas / Valor promedio de existencias*
- Rotura de stock: este KPI indica el número de veces que la empresa no ha podido satisfacer la demanda por encontrarse sin existencias. *Índice de rotura de stock = Pedidos no satisfechos / Pedidos totales x 100*
- Contracción de inventario: expresa la exactitud del inventario a través de un porcentaje. Refleja la relación entre el inventario que teóricamente hay en el almacén y el inventario físico que hay en realidad. *Contracción de stock = (Stock que debería haber - Stock que hay realmente) / Stock que debería haber*

### **El software logístico: principal vertebrador del análisis de datos en la ‘supply chain’**

En los últimos años, el incremento constante de los gastos logísticos ha supuesto un reto continuo para la rentabilidad de las empresas. De hecho, en 2019, el Council of *Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) reveló en su *State of Logistics Report* que los costes logísticos habían aumentado en un 11,4% en el mercado estadounidense.

En este contexto, no es de extrañar que la extracción de datos para formular los KPI logísticos sea una de las prioridades para la puesta en marcha de proyectos de analítica avanzada. Así lo muestra la *Supply Chain Analytics Survey Report* realizada por la consultora americana APQC. Esta encuesta señala que la motivación principal para la obtención de datos es la de optimizar la cadena de suministro y contener costes (para el 88% de los encuestados), seguida muy de cerca por la de mejorar la satisfacción del cliente (87% de los encuestados).

La transformación digital en logística ha facilitado enormemente el registro, procesamiento y visualización de datos, especialmente gracias a la implantación de software especializado en cada área de la cadena logística. En el caso de Mecalux, el módulo Supply Chain Analytics Software es el encargado de calcular los KPI logísticos que monitorizan el funcionamiento del almacén para su posterior análisis.

## **KPI logísticos, al servicio de la eficiencia**

En este artículo, hemos repasado los principales indicadores logísticos destacando algunos ejemplos. Más allá de que la lista sea inabarcable, cada compañía cuenta con unas necesidades y unas características particulares que hacen que el análisis de los indicadores de rendimiento sea personalizado.

Si quieres conocer el potencial de nuestro sistema de gestión Easy WMS en cuanto al análisis, muestra e interpretación de datos, no dudes en contactar con nosotros y te enseñaremos su detallado panel de control en una demo personalizada.

FUENTE: <https://www.mecalux.es/blog/kpi-logistica>

### **Anexo 3: Inventarios: El qué, el por qué y el cómo**

Para entender un poco del por qué y el cómo se deben hacer los tan mencionados inventarios, debemos empezar con algunos conceptos (el qué):

- **Inventario:** Es la acción de registrar lo que se está contando (unidades de artículos/bienes terminados que tienes en existencia que le pertenecen a una persona o empresa).
- **Stock:** O dicho en español como “Existencia” son los bienes que constituyen un activo estratégico, ya que permite a las empresas lograr el nivel de servicio deseado para sus clientes.
- **ERI: (Exactitud de Registro de Inventario).** Es un indicador que se determina midiendo la cantidad del stock de un producto específico con respecto al stock lógico cuando se realiza el inventario físico.
- **Inventario Cíclicos:** Es un método para contar uno o un grupo de productos según rotación ABC o al azar. Aquí solo se cuenta cantidad y estado.

Aclarado algunos conceptos, ahora veamos el por qué y el cómo.

¿Por qué?

El por qué se define, en una palabra: Rentabilidad. Contar con una exactitud de inventario entre el 95% y 100% nos permite hacer frente a la demanda de productos finales obteniendo ventajas económicas y con ello elevando nuestro ROI (Retorno de Inversión). Es decir, menos costos de almacenamientos, más ventas y un cliente satisfecho.

¿Cómo?

De los tipos de inventarios que podemos aplicar a la logística se recomienda trabajar con los inventarios cíclicos o rastros, los cuales podemos medir a través del ERI, que con un análisis constante se puede determinar cuáles son los productos con mayores discrepancias, que productos rotan constantemente y en qué momento disminuye la exactitud del inventario, esto nos ayudará a identificar los procesos que deben ser mejorados y como consecuencia tener una exactitud cercana a la deseada.



Aquí un ejemplo del ERI: En el sistema (sea un WMS, un Software in-house, una hoja de cálculo, u otro método) tenemos el siguiente caso: Existen cuatro productos en tres ubicaciones de primer nivel tal como se muestra en el cuadro:

SKU	Ubicaciones		
	B01-R01-C01-N01	B01-R01-C02-N01	B01-R01-C03-N01
90001	10		
90002			10
90003	5	20	
90004		10	10

Donde:  
 B = Bodega  
 R = Rack  
 C = Columna  
 N = Nivel

Cuando se realiza el inventario cíclico de cada producto se encuentra físicamente lo siguiente:

SKU	Ubicaciones		
	B01-R01-C01-N01	B01-R01-C02-N01	B01-R01-C03-N01
90001	10		
90002			12
90003	10	15	
90004		10	5

Los ERI para cada uno de ellos serán:

ERI 9001 = $\frac{10}{10} = 100\%$	Se encuentra exacto a nivel de cantidades e incluso en la misma ubicación
ERI 9002 = $\frac{10}{12} = 83\%$	Existen menor cantidad lógica que física, es probable que alguna transacción de ingreso no se haya regularizado por ello la diferencia.
ERI 9003 = $\frac{25}{25} = 100\%$	Se encuentra exacto a nivel de cantidades aunque se encuentren en ubicaciones diferentes. Este problema se arreglara luego del inventario.
ERI 9004 = $\frac{20}{15} = 133\%$	Existen mayor cantidad lógica que física, es probable que alguna transacción de salida no se haya regularizado por ello la diferencia.

FUENTE: <https://meetlogistics.com/operadorlogistico-transporte/inventarios-el-que-el-por-que-y-el-como>.

**Anexo 4: Organigrama del centro de distribución de salsas de Alicorp S.A.A.**

