



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Propuesta de mejora del proceso de gestión de almacenamiento en la empresa  
Amauta Impresiones Comerciales

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**AUTORES**

Coaquera Rodriguez, Manuel Angel ([0000-0002-5510-7652](tel:0000-0002-5510-7652))

De La Rosa Torres, Maribel Soledad ([0000-0002-1044-7549](tel:0000-0002-1044-7549))

**ASESOR**

Miguel Shinno Huamaní ([0000-0002-1732-8788](tel:0000-0002-1732-8788))

**Lima, Setiembre del 2020**

## *DEDICATORIA*

*A nuestros padres por su amor y apoyo incondicional para poder cumplir con nuestra meta, son pieza fundamental en nuestras vidas e inspiración para ser mejores cada nuevo día. Este logro va en memoria del Sr. Pascual Coquera y Erwin de La Rosa.*

*A nuestros hermanos y amigos cercanos por estar siempre presentes apoyándonos que de una u otra manera nos apoyaron.*

## AGRADECIMIENTOS

A nuestros profesores que nos guiaron durante toda la carrera, en especial a nuestro asesor MIGUEL SHINNO HUAMANÍ y al ING. JUAN CARLOS EYZAGUIRRE MUNARRIZ por la orientación para la elaboración de esta investigación.

Agradecemos también a la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S.A por el apoyo brindado en proveer toda la información que se necesitaba para la investigación.

## RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es mejorar la eficiencia de la productividad del proceso de picking implementando la metodología slotting con el fin de conseguir la optimización de la operación, reducir los tiempos muertos y principalmente disminuir tiempo de entrega de los pedidos a los clientes finales.

Al determinar la problemática de la empresa, que es el incumplimiento de los pedidos teniendo como principales causas la ineficiente distribución de los productos y materiales, gestión de inventarios ineficientes y falta de capacitación de los trabajadores, esto está ocasionando pérdidas significativas para la empresa por ello se procedió con la puesta en funcionamiento de la metodología slotting, con el propósito de disminuir los tiempos muertos, ordenar el almacén de producto terminado, reducir errores de inventarios además de planear nuevas tácticas operativas con la finalidad de aumentar la productividad.

Palabras claves: Slotting; logística; almacenamiento; picking.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation is to improve the efficiency of the picking process productivity by implementing the slotting methodology in order to achieve the optimization of the operation, reduce downtime and principally to decrease the delivery time of the orders to the final customers.

When determining the company's problema, which is the failure of orders having as main causes the inefficient distribution of products and materials, inefficient inventory management and lack of training of workers, this is causing significant losses for the company so we proceeded with the implementation of the slotting methodology, in order to reduce downtime, order the finished product warehouse, reduce inventory errors in addition to planning new operational tactics in order to increase productivity.

Keywords: Slottin; Logistics; Storage; Picking.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	1
1.1    IMPORTANCIA.....	1
1.1.1    Objetivo General.....	1
1.1.2    Objetivos Específicos .....	1
1.1.3    Propuesta de Mejora .....	1
1.2    MARCO TEÓRICO .....	2
1.2.1    Almacenes .....	3
1.2.1.1    Cross Docking.....	3
1.2.1.2    Ventajas del Cross Docking Minorista .....	4
1.2.1.3    Desventajas del Cross Docking .....	4
1.2.1.4    Aplicaciones Típicas .....	5
1.2.1.5    Factores que influyen en el uso de Cross Docking Minorista .....	5
1.2.2    Kanban.....	6
1.2.3    Gestión de cadena de Suministro.....	7
1.2.4    Logística .....	7
1.2.5.1    Gestión de Inventarios .....	8
1.2.5.2    Tipos de Inventarios.....	9
1.2.5    ABC .....	9
1.2.6.1    Previsiones .....	10
1.2.6    Dropshipping .....	11
1.2.7    Slotting .....	11
1.2.7.1    Descripción general de la optimización de Slotting .....	13
1.2.7.2    Principios de optimización de Slotting .....	13
1.2.7.3    Pasos de optimización de Slotting .....	13
1.2.7.4    Principios fundamentales de Slotting .....	14
1.3    ESTADO DEL ARTE .....	16
1.3.1    Planificación y control de Inventarios.....	16
1.3.2    Desarrollo .....	16
1.3.3    Resultados.....	16
1.3.4    Análisis de Estudio .....	17
1.3.5    Casos de Éxito .....	17
1.3.5.1    Ranbaxy Laboratories .....	17

1.3.5.2	Caso Farmacias del Ahorro.....	18
1.3.5.3	Caso de Éxito Caso Sterling Commerce:.....	19
1.3.5.4	Caso de Éxito RAPEC Autopartes.....	19
1.3.6	Estudio de la novedad de la propuesta.....	20
1.3.6.1	Resultados.....	21
1.3.6.2	Conclusiones.....	22
<b>CAPÍTULO II: DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.....</b>		<b>23</b>
2.1	<b>ENTORNO.....</b>	<b>23</b>
2.1.1	Sector.....	23
2.2	<b>LA EMPRESA.....</b>	<b>25</b>
2.2.1	Misión.....	26
2.2.2	Visión.....	26
2.2.3	Políticas y Valores integrados.....	26
2.2.4	Líneas de Producción.....	27
2.2.5	Principales Clientes.....	28
2.2.6	Organigrama.....	29
2.2.7	Competidores.....	30
2.2.8	Mercado Actual.....	30
2.3	<b>ANÁLISIS DE LA EMPRESA EN ESTUDIO.....</b>	<b>31</b>
2.3.1	Mapa de procesos.....	31
2.3.1.1	Procesos específicos.....	32
2.3.2	Los Procesos en la empresa.....	33
2.3.2.1	Diagrama SIPOC.....	33
2.3.3	Maquinaria y Equipos.....	35
2.3.4	DOP – Atención de pedidos.....	36
2.3.5	Diagrama de actividades- recepción y despacho de pedidos.....	36
2.3.6	Diagrama de flujo.....	39
2.4	<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>40</b>
2.5	<b>PROBLEMA – Incumplimiento en las entregas.....</b>	<b>41</b>
2.6	<b>IMPACTO ECONÓMICO.....</b>	<b>42</b>
2.6.1	Gastos de Transporte.....	42
2.6.2	Gastos de Horas Hombre.....	43
2.6.3	Penalidades.....	43
2.6.4	Impacto en el servicio.....	44

2.7	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS.....	45
2.7.1	Diagrama de árbol Causa Efecto – Devoluciones.....	47
2.7.2	Árbol de problemas y objetivos .....	53
2.8	EVIDENCIAS .....	54
2.8.1	Ineficiente gestión de almacenamiento.....	54
2.9	HIPÓTESIS .....	59
CAPÍTULO III: PROPUESTA – APORTE.....		62
3.1	DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL MODELO .....	63
3.2	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	63
3.2.1	Criterios de selección de metodología.....	65
3.3	SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS SLOTTING.....	68
3.4	EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL SLOTTING.....	68
3.5	DISEÑO DE LA PROPUESTA .....	69
3.5.1	FASE I Preparación .....	70
3.5.1.1	Declaración del Compromiso de la Alta Dirección .....	70
3.5.1.2	Capacitación Introductoria a Nuevas Herramientas .....	71
3.5.1.3	Organización del Equipo Logístico – Slotting.....	72
3.5.1.4	Requerimientos a Cumplirse para Emplear la Estrategia de Slotting .....	74
3.5.1.5	Requerimientos de espacio e Infraestructura .....	75
3.5.1.6	Requerimientos operativos .....	76
3.5.2	FASE II: Introducción .....	77
3.5.2.1	Identificación de Productos Manejar Bajo la Estrategia Slotting .....	77
3.5.2.2	Definir la Relación Entre Proveedor y Cliente .....	80
3.5.3	FASE III: Implementación .....	80
3.5.3.1	Inicio de la Implementación .....	85
3.5.3.2	Etapas 1: Preliminar .....	90
3.5.3.3	Etapas 2: Ejecución .....	91
3.5.4	FASE IV: Consolidación.....	95
CAPITULO IV: SIMULACIÓN Y COSTOS DE LA PROPUESTA .....		100
4.1	VALIDACIÓN DE SOLUCIÓN DE INGENIERÍA .....	100
4.2.1	Lista de variables aleatorias.....	100
4.2.2	Escenario actual en Arena .....	102
4.2.3	Indicadores actuales.....	102
4.2.4	Comparación de Escenarios .....	104



4.2	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	105
4.3	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO .....	109
4.4	IMPACTOS DE LA SOLUCIÓN DE INGENIERÍA .....	117
4.4.1	Impacto Económico .....	117
4.4.2	Impacto Socio Cultural.....	118
4.4.3	Impacto Tecnológico .....	118
	CONCLUSIONES.....	119
	RECOMENDACIONES .....	120
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	121

## Índice de Imágenes

IMAGEN 1: CROSS DOCKING .....	3
IMAGEN 2: VENTAJAS DEL CROSS DOCKING .....	4
IMAGEN 3: APLICACIONES DEL CROSS DOCKING .....	5
IMAGEN 4: KANBAN .....	6
IMAGEN 5: SLOTTING IDEAL .....	12
IMAGEN 6: EMPRESAS DEL RUBRO DE IMPRESIÓN EN EL PERÚ 2017 .....	24
IMAGEN 7: LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE AMAUTA.....	28
IMAGEN 8: PRINCIPALES CLIENTES DE AMAUTA.....	28
IMAGEN 9: PRINCIPALES COMPETIDORES DE AMAUTA.....	30
IMAGEN 10: MAQUINA ROLAND MODELO LITHOMAN DE AMAUTA .....	35
IMAGEN 11: DIAGRAMA DE RECEPCIÓN DE ETIQUETAS.....	37
IMAGEN 12: DIAGRAMA DE DESPACHO DE ETIQUETAS.....	38
IMAGEN 13: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MALA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	56
IMAGEN 14: CORREO PRUEBA DE UN DESPACHO EN LA MADRUGADA .....	57
IMAGEN 15: HERRAMIENTAS DEL SLOTTING .....	60
IMAGEN 16: DECLARACIÓN DEL COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN .....	70
IMAGEN 17: COMUNICACIÓN DE ESTRATEGIAS .....	71
IMAGEN 18: COMUNICACIÓN DEL COMPROMISO DEL GRUPO .....	71
IMAGEN 19: SLOTTING .....	73
IMAGEN 20: OPERACIÓN DEL SLOTTING .....	74
IMAGEN 21: ESPACIO DE ALMACÉN .....	76
IMAGEN 22: MUELLES CON RAMPA.....	76
IMAGEN 23: EQUIPOS DE ALMACÉN .....	77
IMAGEN 24: ESTADO INICIAL DEL ALMACÉN DE ETIQUETAS .....	89
IMAGEN 25: ZONIFICACIÓN DEL ALMACÉN.....	92
IMAGEN 26: ZONIFICACIÓN DEL ALMACÉN PROPUESTO .....	93
IMAGEN 27: PROCESO DE RE-ETIQUETADOS DE ETIQUETAS .....	94
IMAGEN 28: REUBICACIÓN DEL ALMACÉN.....	94
IMAGEN 29: CAPACITACIÓN AL PERSONAL.....	96
IMAGEN 30: ESCENARIO ACTUAL .....	102
IMAGEN 31: SIMULACIÓN DEL PROCESO .....	104
IMAGEN 32: RENTABILIDAD DEL BONO DE EEUU .....	110
IMAGEN 33: BETA DESPALANCADO .....	110
IMAGEN 34: RIESGO DE PAÍS PERÚ .....	111

## Índice de Tablas

TABLA 1: CAUSAS PRINCIPALES DE DEVOLUCIÓN DE AMAUTA .....	45
TABLA 2: CUADRO DE INVESTIGACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN DE AMAUTA .....	51
TABLA 3: CUADRO DE RESUMEN DE INVESTIGACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN DE AMAUTA.....	51
TABLA 4: ANÁLISIS CAUSAS RAÍZ .....	52
TABLA 5: INVENTARIO DE ETIQUETAS DE AMAUTA .....	58
TABLA 6: INVENTARIO DE MATERIALES DE AMAUTA.....	58
TABLA 7: CRITERIOS DE COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS .....	63
TABLA 8: IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS DEL SLOTTING .....	64
TABLA 9: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN AHP .....	65
TABLA 10: ESCALA DE CLASIFICACIÓN .....	66
TABLA 11: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN AHP .....	66
TABLA 12: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RANKING DE FACTORES .....	67
TABLA 13: EVALUACIÓN DE IMPACTO, TRABAJO E INVOLUCRAMIENTO DE LAS PROPUESTAS.....	68
TABLA 14: ESCALA DE VALORIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL .....	85
TABLA 15: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE HABILIDADES.....	86
TABLA 16: KPI .....	95
TABLA 17: VINCULACIÓN DE CAUSA -SOLUCIÓN .....	98
TABLA 18: VARIABLES PARA LA SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE ARENA .....	100
TABLA 19: TABLA DE DATOS PARA LA SIMULACION .....	101
TABLA 20: FUNCIONES INGRESADAS.....	102
TABLA 21: AGENDA DE CAPACITACIÓN .....	107
TABLA 22:MÓDULOS DE CAPACITACIÓN PARA LA COMISIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DEL SLOTTING.....	108
TABLA 23: COSTOS DE CAPACITACIÓN DE LA DIRECCIÓN .....	108
TABLA 24: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES PARA EL COK .....	109
TABLA 25: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO.....	112
TABLA 26: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO - PESIMISTA .....	113
TABLA 27: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO - OPTIMISTA .....	113
TABLA 28: RESUMEN ESTADÍSTICAS PARA VALOR NETO ACTUAL.....	116
TABLA 29: RESUMEN ESTADÍSTICAS PARA TASA INTERNA DE RETORNO .....	116

## Índice de Gráficos

GRÁFICO 1: ABC.....	10
GRÁFICO 2: PROCESO DE OPTIMIZACIÓN DEL SLOTTING .....	14
GRÁFICO 3: SEGMENTACIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR GRÁFICO EN EL PERÚ .....	25
GRÁFICO 4: ORGANIGRAMA PLANTA AMAUTA .....	29
GRÁFICO 5: MAPA DE PROCESOS ESPECÍFICOS DE AMAUTA .....	31
GRÁFICO 6: MAPA DE PROCESOS ESPECÍFICOS DE AMAUTA .....	32
GRÁFICO 7: SIPOC DE AMAUTA.....	33
GRÁFICO 8: DIAGRAMA DE OPERACIONES – ATENCIÓN DE PEDIDOS .....	36
GRÁFICO 9: DAP - RECEPCIÓN DE ETIQUETAS .....	37
GRÁFICO 10: DAP - DESPACHO DE ETIQUETAS.....	38
GRÁFICO 11: DIAGRAMA DE FLUJO ATENCIÓN DE PEDIDOS .....	39
GRÁFICO 12: VENTAS 2017 AMAUTA .....	40
GRÁFICO 13: DEVOLUCIONES 2017 DE AMAUTA .....	41
GRÁFICO 14: DEVOLUCIONES POR MOTIVOS - 2017 DE AMAUTA.....	42
GRÁFICO 15: GASTOS INCURRIDOS POR DEVOLUCIONES - 2017 DE AMAUTA.....	43
GRÁFICO 16: RESUMEN DE PEDIDOS - 2017 DE AMAUTA.....	44
GRÁFICO 17: DIAGRAMA DE PARETO– PRINCIPALES CAUSAS DE LAS DEVOLUCIONES DE AMAUTA .....	46
GRÁFICO 18: DIAGRAMA DE ÁRBOL CAUSA EFECTO – DEVOLUCIONES DE AMAUTA .....	47
GRÁFICO 19: GRÁFICOS DE 5 PORQUÉS – RETRASO EN LAS ENTREGA .....	48
GRÁFICO 20: GRÁFICO 5 PORQUÉS - CANTIDADES INCOMPLETAS .....	48
GRÁFICO 21: GRÁFICO DE 5 PORQUÉS – ÍTEMS NO SOLICITADOS.....	49
GRÁFICO 22: GRÁFICO 5 PORQUÉS – PRODUCCIÓN EN MAL ESTADO.....	49
GRÁFICO 23: GRÁFICOS 5 PORQUÉS – DOCUMENTACIÓN INCOMPLETA .....	50
GRÁFICO 24: DIAGRAMA DE PARETO - CAUSAS RAÍCES.....	52
GRÁFICO 25: ÁRBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS.....	53
GRÁFICO 26: VINCULACIÓN DE CAUSAS CON SOLUCIÓN .....	53
GRÁFICO 27: DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES/PRODUCTOS EN UNA ZONA DE RACK DEL ALMACÉN .....	54
GRÁFICO 28: DIAGRAMA DE RECORRIDO RECEPCIÓN Y DESPACHO DE PEDIDOS .....	55
GRÁFICO 29: ACTIVIDADES DIARIAS EN ALMACÉN .....	56
GRÁFICO 30: FASES IMPLEMENTACIÓN .....	69
GRÁFICO 31: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL IMPLEMENTACIÓN DEL SLOTTING .....	72
GRÁFICO 32: PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACIÓN .....	84
GRÁFICO 33: RADAR DE HABILIDADES DE LOS OPERADORES .....	88
GRÁFICO 34: DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL.....	89
GRÁFICO 35: ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	90
GRÁFICO 36: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE RIESGO DE PAÍS .....	114
GRÁFICO 37: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ACTIVO LIBRE RIESGO .....	114
GRÁFICO 38: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO .....	115
GRÁFICO 39: SENSIBILIZACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO .....	115
GRÁFICO 40: TASA INTERNA DE RETORNO.....	117

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está enfocado en el sector gráfico donde existen muchos rubros como son la imprenta, prensa, pre-prensa, papeleras, troquelados, acabados gráficos, entre otros; para nuestro caso la empresa brinda el servicio de impresión.

Actualmente este servicio de impresión en el mundo se encuentra en constante cambio y crecimiento, teniendo como consecuencia el incremento de la competencia y aumentando la exigencia de los clientes, motivo por el cual el precio de las impresiones tiene una tendencia a ser menor, sumado a la crisis económica que se vive ya desde hace un tiempo conlleva a que las empresas gráficas se ven obligadas a mejorar constantemente sus procesos con una mejor gestión y optimizando del uso de sus diversos recursos, para garantizar un crecimiento sostenido de su competitividad, dando como resultado la satisfacción del cliente tanto interno como externo, mayor productividad y rentabilidad para que la empresa esté a la vanguardia y adaptabilidad de este mundo tan cambiante.

En el presente trabajo, donde aplicaremos las herramientas y conocimientos adquiridos durante todo el estudio de la carrera ingeniería industrial, tiene como objetivo plasmar lo aprendido en un problema real presentado en el área de distribución de la empresa en estudio para demostrar que es posible, mejorar un proceso o los indicadores del mismo, mediante la aplicación de la metodología *slotting* o acomodo inteligente en el almacén y su impacto en la productividad del sistema de preparación de pedidos, *picking*, el cual influye directamente en el costo de la operación logística.

El *picking* es uno de los más importantes procesos en la preparación de pedidos, por lo que influye directamente con los problemas que actualmente se presentan en la empresa como entregas en destiempo y error de inventarios, diferencias encontrados en los controles posterior al *picking*, por ellos se propone en el trabajo mejorar la distribución del almacén y estrategia del *picking* para acrecentar la productividad e impactar positivamente el proceso, demostrando que es rentable debido a que no involucra grandes inversiones y se optimiza los recursos con la que cuenta la empresa.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 IMPORTANCIA**

El principal propósito del presente trabajo es determinar las características del proceso de almacenamiento de la mercadería en la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S.A con la finalidad de encontrar los errores que existen y determinas las posibles soluciones para ejecutarlos dentro de la empresa con el objetivo de la mejora continua.

Para cumplir con la investigación se utilizó varias herramientas aprendidas a lo largo de la carrera las cuales están orientadas al área de almacén donde se centra el tema de almacenamiento, asimismo del seguimiento analizando la avance y desarrollo de la actividad en el área del almacén.

#### **1.1.1 Objetivo General**

Implementar un sistema de medición y control del proceso de despacho de materiales en la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S.A.C., con el fin de evaluar el tiempo desempeñado en las actividades relacionadas con el despacho de material de etiquetas, las cuales presentan serias deficiencias durante el último proceso.

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Promover las actividades de mejora en el proceso de cadena de abastecimiento que permitan aumentar el nivel de satisfacción del cliente.
- ✓ Promover la eficiencia y eficacia de las actividades operacionales en el proceso de despacho de etiquetas.
- ✓ Motivar a los almaceneros y personal tercero para lograr los objetivos propuestos y generar un proceso de mejora continua.
- ✓ Asegurar la mejor toma de decisiones en base a hechos.

#### **1.1.3 Propuesta de Mejora**

La investigación se desarrolló según la modalidad de proyecto factible bajo un diseño descriptivo, utilizando la metodología *slotting* y sus herramientas además de la recolección de información basadas en la observación directa

y las entrevistas a nuestros clientes interno y externos de la compañía, con el fin de redactar las propuestas de mejora. Asimismo, se desarrollará tanto como una investigación documental como de campo, por el gran apoyo de fuentes bibliográficas y por el desarrollo dentro del área de despacho de materiales para la obtención de datos según la participación del personal y las observaciones directas. Una vez se cuantificaron los elementos críticos que ocasionan demoras en el proceso logístico del despacho del material, se plantearon las siguientes propuestas de mejora a la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S.A.C con el fin de ser analizadas y validadas para implementarlas en el almacén.

## **1.2 MARCO TEÓRICO**

El diseño del almacén es un factor clave en la configuración de los sistemas logísticos, pues facilita la gestión oportuna de materiales, productos intermedios o productos finales, mejorando el tiempo, reduciendo costos y mejorando el nivel de servicio al cliente. Para lograrlo se requiere el apoyo de expertos que integren en el diseño una combinación apropiada de almacenamiento, manipulación de materiales y selección de pedidos; sin embargo, tal nivel de integración aún no se ha logrado ya que los avances en el tema han sido abordados desde diferentes aspectos del dimensionamiento y de manera independiente.

Método: Se presenta un método de dimensionamiento de almacenes compuesto de dos fases. En la primera se definen variables y parámetros que son obtenidos a partir del proceso de planeación de la producción; en la segunda, se desarrollan cinco etapas que culminan con el diseño integral del almacén, en la cual se aplica un modelo matemático de dimensionamiento existente que incorpora una nueva ecuación. Hualpa Z., Andrés Mauricio, Suárez R (2018).

La logística se define como esa parte de la gestión de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales hacia adelante y hacia atrás, el almacenaje de materiales, la prestación de servicios y la información relacionada entre el punto de origen y un punto de consumo con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. Muchos escritores dan diversas definiciones de la cadena de suministro, se puede observar que todos ellos concuerdan en que la logística es un proceso que interactúan el aprovisionamiento

de materias primas, insumos y servicios, etc. La planificación y la programación de la producción, sistemas de información, y la distribución final hasta el cliente. (BOWERSOX, D.J et al 1986).

El objetivo logístico es reducir el costo del proceso, dado el objetivo del servicio al cliente, El análisis de este es la clave para la administrar la función logística; la compañía debe centrar más en la reducción del costo total, que en la de los costos de actividades por separados. En estos costes se pueden agrupar en seis categorías: Costo de nivel de servicio, costo de flete, costo de almacenamiento, costo de reprocesos de órdenes de servicio, costo de cantidad de lote y costo de mantenimiento e inventario. (Stock J R & Lambert, D 2001).

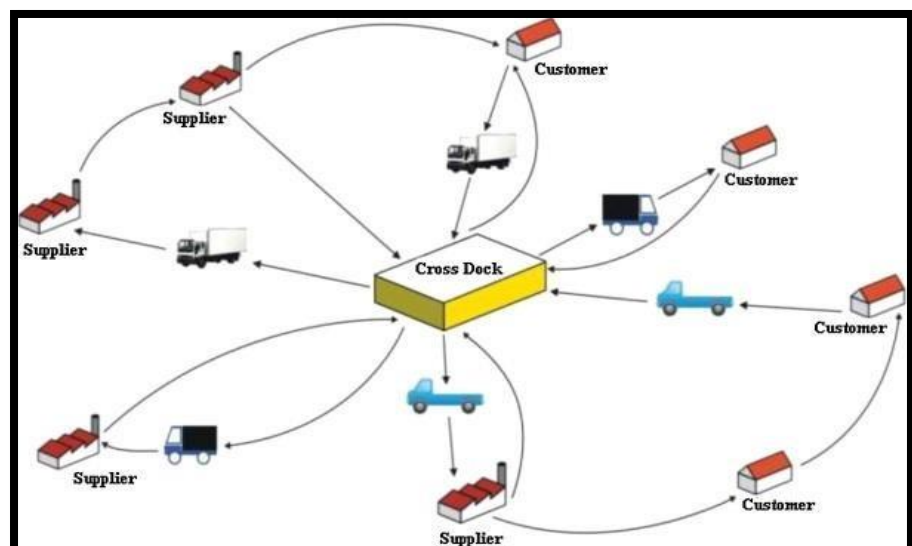
## 1.2.1 Almacenes

### 1.2.1.1 Cross Docking

Es el proceso mediante el cual un determinado producto entra en un almacén y, sin ser almacenada, es gestionada para su traslado en el menor tiempo posible.

En la industria del transporte LTL, el *cross docking* se realiza moviendo la carga de una unidad de transporte directamente a otro, con un almacenamiento mínimo o nulo. En la ejecución minorista, las operaciones de *cross docking* pueden emplean procesos de transición donde los materiales que ingresan se clasifican, consolidan y almacenan hasta su despacho cuando la orden de salida esté listo y completo.

Imagen 1: CROSS DOCKING

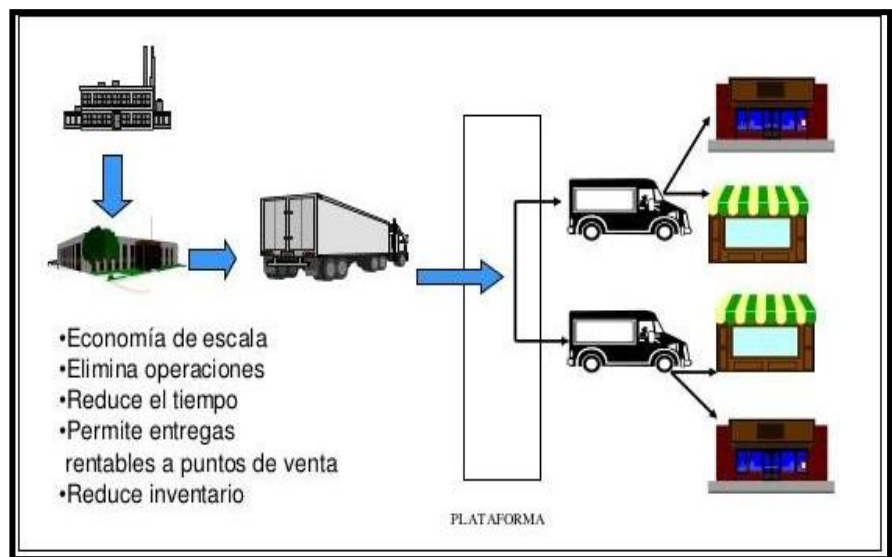




### 1.2.1.2 Ventajas del Cross Docking Minorista

- ✓ Agiliza la cadena de suministro, desde el punto de inicio hasta la entrega del cliente final.
- ✓ Reduce los costos de personal con disminuir la manipulación de la mercadería en los almacenes.
- ✓ Elimina o minimiza los costos de inventarios.

Imagen 2: VENTAJAS DEL CROSS DOCKING



Fuente: sciencedirect.com

### 1.2.1.3 Desventajas del Cross Docking

- ✓ Posibles socios pueden no tener las logísticas de almacenamiento que se requiere.
- ✓ Se necesita una flota de transporte adecuada para la operación.
- ✓ Se necesita un sistema de logística sistematizado
- ✓ El manejo adicional de la carga puede ocasionar daños al producto

#### 1.2.1.4 Aplicaciones Típicas

Arreglos de "*Hub and spoke*", donde los materiales se llevan a una ubicación principal y luego se clasifican para su entrega en varios puntos.

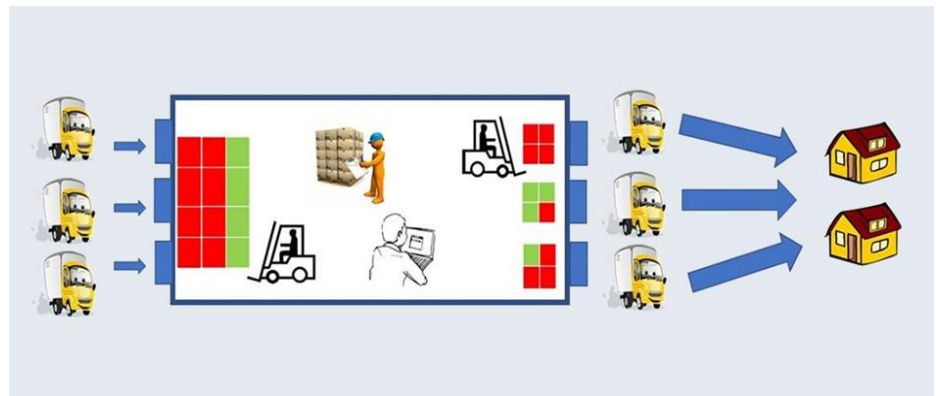
Arreglos de consolidación, donde gran variedad de envíos más pequeños se combinan en un envío más grande para la economía del transporte

Arreglos de desconsolidación, donde los grandes envíos (por ejemplo, lotes de vagones de ferrocarril) se dividen en lotes más pequeños para facilitar la entrega

Ejemplo de venta cruzada al por menor: mediante el uso de *cross docking*, Wal-Mart pudo aprovechar su volumen logístico de manera efectiva en una competencia estratégica central.

Wal-Mart opera una extensa red satelital de centros de distribución atendidos por camiones propiedad de la compañía.

Imagen 3: APLICACIONES DEL CROSS DOCKING



Fuente: [alc-logistica.es](http://alc-logistica.es)

#### 1.2.1.5 Factores que influyen en el uso de Cross Docking Minorista

*Cross docking* depende de la comunicación continua entre proveedores, centros de distribución y todos los puntos de venta.

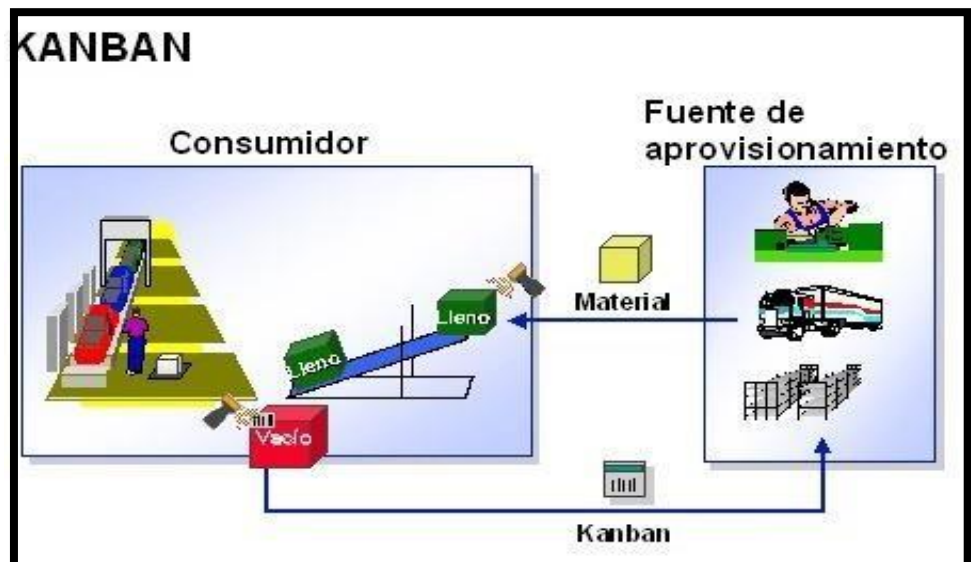
La geografía del cliente y del proveedor, particularmente cuando un cliente corporativo único tiene varias sucursales múltiples o usa puntos:

- Costos de flete para los productos que se transportan
- Costo del inventario en tránsito
- Complejidad de la carga
- Métodos de manejo
- Seguimiento del inventario en proceso.

### 1.2.2 Kanban

Es un sistema de información que Toyota estableció para mantener la producción JIT, el cual controla la producción de cada proceso con el objetivo de cumplir la planificación mensual de producción. Consiste en escribir en una tarjeta llamada *kanban*, la cual se acostumbra colocar dentro de una funda rectangular de plástico, el tipo y la cantidad de unidades que se requieren en cada proceso. Existen dos clases de *kanban* que permiten lograr la producción JIT, el *kanban* de retirada, que consiste en especificar las cantidades que un proceso tiene que retirar del proceso anterior y el *kanban* de producción, que consiste en indicar las cantidades que tendrá que producir el proceso (Yacuzzi, Fajntich y Romeo 2013).

Imagen 4: KANBAN



Fuente: [angelantonioromero.com](http://angelantonioromero.com)

### 1.2.3 Gestión de cadena de Suministro

Hoy en día vivimos en un mundo globalizado, donde las necesidades de los clientes cambian con mayor frecuencia y de forma creciente, es por ello que es clave utilizar nuevas filosofías de gestión que se enfoquen a la integración y la colaboración en la cadena de suministro, ya que esto permitirá lograr la competitividad en el mercado mundial. (Sablón-Cossío, Acevedo- Urquiaga, Acevedo-Suárez, y Medina-León 2015). De igual forma, Silva (2017) nos dice que “El interés por la gestión de la cadena de suministro o *Supply Chain Management* (SCM) ha venido creciendo en los últimos años, gracias a las grandes ventajas estratégicas y competitivas que proporciona a las organizaciones (...)”. (p.51). Así mismo, el autor nos indica la siguiente referencia de la SCM, según el *Council of Supply Chain Management Professionals*.

La cadena de abastecimiento abarca varios procesos asociados al movimiento de materiales, información desde el proveedor hasta el cliente.

Contiene 4 procesos fundamentales:

- Planeación: es el intermedio entre la demanda y oferta que busca la satisfacción total de todos los clientes finales.
- Abastecimiento: Consiste en generar alianzas estratégicas que permitan mejorar el performance de la operación.
- Manufactura: se entiende la fabricación o producción de productos de bienes que permitan optimizar las entregas con los clientes y a su vez garantizar el cumplimiento en las entregas de todos los productos solicitados, los mismos que cada vez serán evaluadas por el cliente final.
- Logística: Constituye el correcto flujo de proceso logístico, almacén y despacho.

### 1.2.4 Logística

Logística forma parte de la cadena de abastecimiento, la misma que planea, ejecuta y controla de manera eficiente y oportuna el correcto flujo de materias primas, material en tránsito, productos terminados, servicios e información relacionada desde las áreas de producción del producto y/o

servicio hasta la entrega al cliente final, además este incluye el servicio de post venta, la misma que es controlada y supervisada por los procesos de mejora continua dentro de la cadena de abastecimiento. Estos procesos logísticos se pueden dividir en 3 procesos:

- a) Logística de Abastecimiento: Este proceso está constituido por las funciones de compras, recepción, almacenamiento y control de inventarios, además, constituye con actividades relacionadas a la búsqueda, control y seguimiento de todos los SKU's que están dentro del almacén, las mismas que deben ser controladas de manera periódica.
- b) Logística de Planta: Este está relacionado a las actividades de mantenimiento y los servicios de fábrica (suministros de agua, luz, combustibles, etc.), así como también la seguridad industrial y también al cuidado del medio ambiente bajo una operación responsable y saludable.
- c) Logística de Distribución: Abarca las actividades de preparación y despacho de todos los productos terminados a los distintos puntos de mercados, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización. Monterroso, Lic. Elda (2000). El proceso logístico y la gestión de la cadena de Abastecimiento.

#### **1.2.5.1 Gestión de Inventarios**

La administración de inventario forma parte de una de las actividades más importantes en toda la compañía, por tanto, de su correcto control y manejo dependerán los resultados de las siguientes actividades programadas. Los modelos de inventario parten de un supuesto, ya que estas tienen un tiempo de vida limitado, el cual debe ser monitoreado y controlado; sin embargo, en algunos sistemas existe una generación de costos adicionales, asociados al deterioro de la calidad de los productos, llamados perecederos... Sánchez Pineda, Daniel Enrique, Torres, Natalia Ramírez (2018).

### 1.2.5.2 Tipos de Inventarios

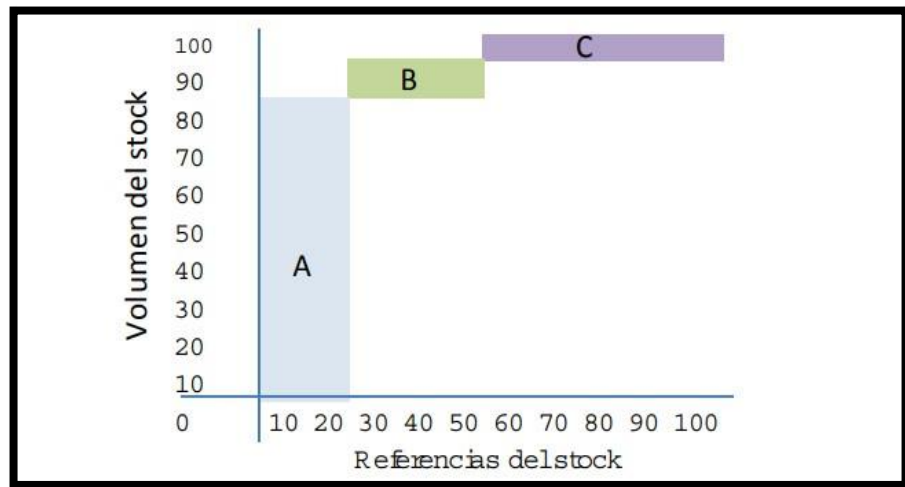
Los flujos de ingresos y salida del almacén de materiales son variados, mencionamos algunos ejemplos:

- *Last In – First Out* (LIFO): Traducido al español "último en entrar, primero en salir". Método de evaluación de inventarios que propone C B A 31 que los últimos materiales que ingresaron a los inventarios serán las primeras que deberán ser despachadas el mismo inventario. Esto abarco todo tipo de productos, ya que es una política eficiente que permite mejor control de cada SKU.
- *First In – First Out* (FIFO): Traducido al español "primero en entrar, primero en salir". Método de evaluación de inventarios que tiene como objetivo que todos los materiales de mayor tiempo en custodia del almacén es la que se debe ser despachada primera. Esta modalidad es la más utilizada para evitar obsolescencias.
- *First Expired – First Out* (FEFO): Traducido al español "primero en expirar, primero en salir". Método de control de almacén que propone que la mercancía con fecha más próxima de vencimiento es el primero en ser atendida o despachada a los clientes finales.

### 1.2.5 ABC

El modelo ABC propone que cada categoría de existencia exige un nivel de control distinto; Esta tiene como finalidad identificar niveles de rotación de materiales, costos y gastos de inventarios. De modo de referencia podríamos establecer como: Referencias A: aquellas que suponiendo un 20% de las referencias totales del almacén acumulan un 80% del volumen total del stock Referencias B: se entiende que el 30% de las existencias totales del almacén acumulan un 15% del volumen total del stock de inventarios C: aquellas que suponiendo un 50% de los inventarios totales del almacén acumulan un 5% del volumen total del stock.

Gráfico 1: ABC



Fuente: [logisticsandtransport.wordpress.com](http://logisticsandtransport.wordpress.com)

Una vez realizado estos estudios es importante realizar análisis de todo el ABC (gráfico 01). Estas clasificaciones sirven para relacionarlas dos variables entre sí, que son materiales ordenados.

#### 1.2.6.1 Previsiones

Las previsiones es el proceso que tiene con finalidad el análisis de la información a fin de poder estimar valores futuros para la gestión correcta de inventarios y mejorar la rentabilidad en la operación, y a su vez identificar posibles desviaciones en el proceso y mejorar la demanda como objetivo. Esta nace como una necesidad que busca identificar las variables que influyen dentro del proceso de oferta y demanda en el tiempo. Para ello, existen dos formas básicas para gestionarlos desajustes entre ambas, la primera es la planificación de necesidades que proyecta la demanda en un periodo en tiempo futuro, la otra alternativa es la gestión de la oferta y para satisfacerla demanda que es considerar el tiempo de entrega son variables aleatorias; esta es la base del control de estadística que permita mayor visión de los inventarios y a su vez mejorar los proceso de

previsiones, puesto que ayuda a mantener un correcto control de inventarios y maximiza la operación, reduciendo costos y variables relacionadas a la operación de almacenes.

Las previsiones pueden presentar dos tipos de enfoques:

- Enfoque cualitativo: En esta no existe algún control o monitoreo estadístico, las conjeturas, las especulaciones y las opiniones de trabajadores con información previa y con una cierta dosis de subjetividad, basados en la experiencia y no en data estadística.
- Enfoque cuantitativo: Estas se realizan a partir de un proceso matemático – estadístico, las mismas que deben contar con datos de inicio y/o partida. Para ello se aplican varios algoritmos, las mismas que son de mayor o poca complejidad.

### **1.2.6 Dropshipping**

Se trata una forma de vender a través de Internet, de una manera muy poco tradicional y que, como comprobarás en este artículo, no requiere de demasiada inversión y tiene muy pocos riesgos.

Como sabes, la red es un mundo lleno de oportunidades, pero para triunfar con un Commerce, al igual que ocurre con todos los negocios de compra-venta tradicional, normalmente debes realizar una inversión inicial, para adquirir el factor más importante: el producto que ofrezcas en tu tienda.

Sin embargo, aquí este eslabón de la cadena (la inversión en productos) no tiene el mismo protagonismo, si usas la técnica de ventas del dropshipping.

### **1.2.7 Slotting**

Con el desarrollo de la fabricación y almacenaje, industria logística, gestión de optimización de posicionamiento de cerca Relacionados con la productividad, precisión de envío, inventario.

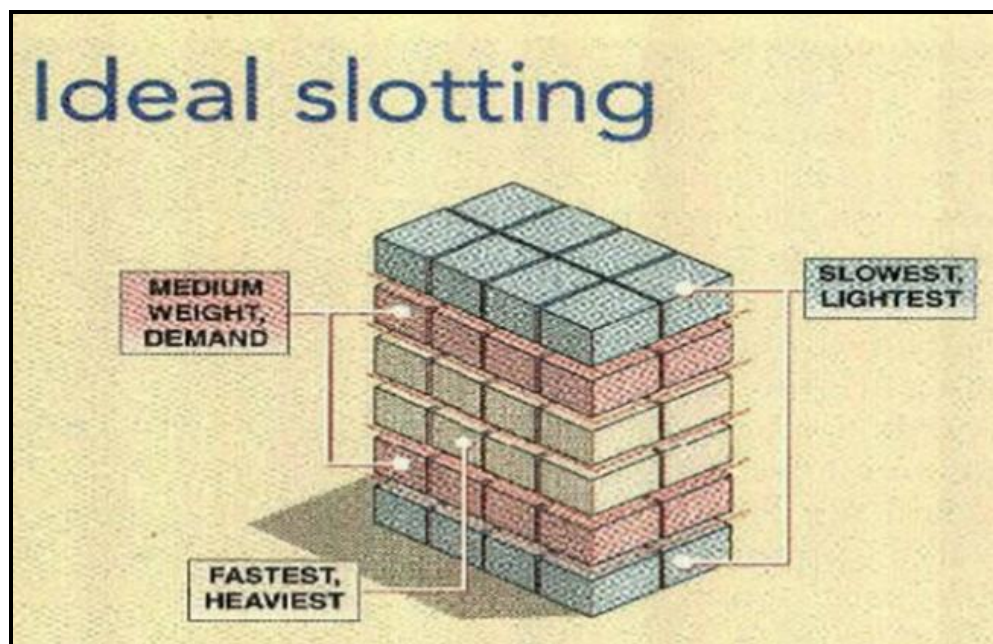
Rotación, tiempo de almacenamiento, cumplimiento de pedidos, tiempo y almacenamiento. Se le da mayor énfasis a la densidad. Optimización de posicionamiento Gestión con sistema automatizado de almacenamiento y



recuperación. (AS / RS) se ha convertido en uno de los indicadores clave de la Almacén automatizado. Gestión de optimización de posicionamiento persigue para lograr el diseño óptimo del espacio de carga, dominar el cambio de bienes disponibles, rápida eficiencia del *stock in & out*, para maximizar el ahorro de costes. Por lo tanto, optimización de posicionamiento se convierte en la tarea principal de la AS / Operaciones de RS, y tiene un lugar importante en el Gestión de AS / RS.

En el ámbito empresarial, las cadenas de suministro están conformadas por proveedores, empresas ancla y clientes, las cuales gestionan flujos de información, productos y dinero, que se generan por procesos logísticos y organizaciones según los modelos de negocio establecidos (Cano, Panizo, García, & Rodríguez, 2015a; Rojas, Guisao, & Cano, 2011). Estos procesos logísticos pueden agruparse principalmente en sistemas de abastecimiento y compras (Rodrigo A Gómez, Cano, & Campo, 2016), sistemas de producción y manufactura (Arango, Cano, & Álvarez, 2012), sistemas de almacenamiento (Rodrigo A Gómez, Giraldo, & Campo, 2016), sistemas de distribución y transporte (Cano, Panizo, García, & Rodríguez, 2015b), y sistemas de devoluciones y flujos inversos (R. Gómez, Zuluaga, & Correa, 2014; Rodrigo Andrés Gómez, 2010).

Imagen 5: SLOTTING IDEAL



Fuente: Reedbusiness.com

### **1.2.7.1 Descripción general de la optimización de Slotting**

La optimización de posicionamiento se está reconfigurando dinámicamente espacio de carga de las mercancías en el almacén basado en la capacidad de inventario del almacén estéreo e inesperado, variabilidad para mejorar la frecuencia de las acciones dentro y fuera del sistema automatizado de almacenamiento y recuperación, convenientemente Completando las operaciones de guardar y desplazar biblioteca, reduciendo el tiempo de la tienda o la operación de selección, reduciendo el costo de las operaciones de almacén, reduciendo la pérdida de los bienes en el proceso de almacenamiento y manipulación, y en última instancia, el aumento de los fines de ingresos

### **1.2.7.2 Principios de optimización de Slotting**

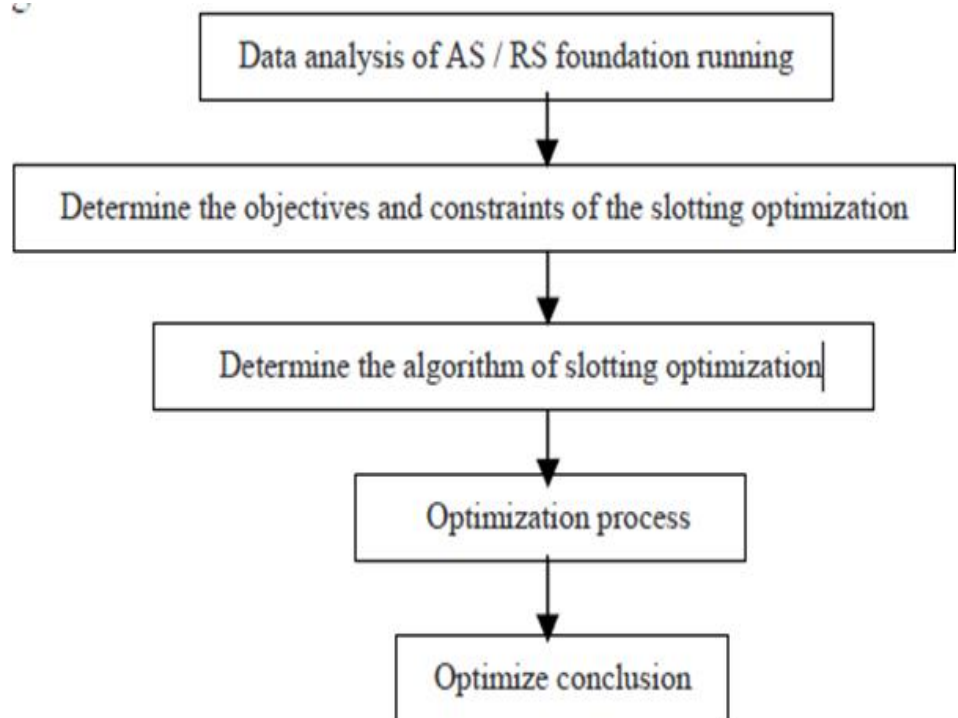
Los principios de optimización de posicionamiento el principio de optimización de la asignación de espacio de carga para el almacén automatizado: almacenamiento aleatorio, especificó el Almacenamiento, almacenamiento clasificado. Selecciona aleatoriamente los usos más comunes. Las reglas de mayor tiempo de espera, el vecino más cercano. (NN), el tramo más corto, la correlación del almacenamiento del producto, equilibrar la carga de trabajo y la conveniencia del stock dentro y fuera. La regla seleccionada de inventario y recogida para el almacén automatizado generalmente está de acuerdo con las reglas de primer ingreso (FCFS)

### **1.2.7.3 Pasos de optimización de Slotting**

La optimización de posicionamiento está relacionada con los tipos de almacenamiento

bienes de todo el AS / RS y el tiempo de ejecución, algún tiempo para Ir a través de la ejecución, y los datos operativos básicos, así como se obtienen datos de bienes. El diseño del sistema se completa de acuerdo a los pasos del algoritmo.

Gráfico 2: PROCESO DE OPTIMIZACIÓN DEL SLOTTING



Fuente: reedbusiness.com

#### 1.2.7.4 Principios fundamentales de Slotting

Dado que sus productos probablemente ya tienen un hogar, o ranura, tendrá que determinar si su almacén es un candidato ideal para re-  
ranurado. La instalación más propensa a beneficiarse de la reorganización del producto es grande, por lo menos 200,000 pies cuadrados, Schnorbach Notas "Cuanto más grande sea el almacén, más SKU y más valor obtendrás de la reubicación ", concuerda Steve Banquero, director del servicio de gestión de la cadena de suministro de Ranuras ideales Grupo Asesor de ARC (781-471-1000, [www.arcweb](http://www.arcweb)). "También es una operación más manual usando carretillas elevadoras, paletas y personas que empujan carros para recoger ocupaciones." ¿Cualificado para proceder? Aquí hay algunos fundamentos básicos. para tener en cuenta al embarcarse en una nueva asignación de fechas actividad.

I. Comience con datos maestros de calidad.

Para ranurar un producto en un lugar específico, es importante conocer la Dimensiones del producto, cuántos de estos productos.

caben en una caja, cuántas cajas caben en un pallet, Las dimensiones de la paleta y cómo pueden ser las cajas de cartón. Apilarse sobre el pallet. Las mediciones precisas son El único medio para evaluar esa secuencia. "Al iniciar un proceso de asignación de fechas, las empresas a menudo encontrar que sus datos maestros son defectuosos, en particular alrededor de las dimensiones del producto", dice Banker. "Usando una El sistema de dimensionamiento de cubos es casi un requisito previo para hacer que esto funcione ". Otros detalles para saber son la velocidad de selección (lento, motores medianos y rápidos), variabilidad de órdenes, demanda, estacionalidad y promociones previstas.

II. Evaluar el retorno de la inversión (ROI) obtenido Por cada movimiento antes de realizarlo

III. Considera tus metas.

IV. El posicionamiento estratégico es un compromiso continuo Para mantener los beneficios del posicionamiento, alguien debería estar en encargado del proceso, analizándolo regularmente (diariamente, semanal, mensual, trimestral) para asegurar que se cumplan los objetivos. "Lo que sucede típicamente después de una nueva ranura es una instalación aumentar su eficiencia de *picking* hasta un 15%, y luego esa eficiencia disminuye con el tiempo ", dice Le Tart. Entonces es el momento de re-examina el patrón de ranurado para determinar dónde orden Los patrones han cambiado y qué nivel de re-posicionamiento es nuevo necesario. "También debe haber un compromiso para conseguir los movimientos hecho ", dice Schnorbach de Manhattan Associates." Compañías lucha con esto. Ellos ejecutan un programa de posicionamiento, vienen con una solución de posicionamiento óptima, y tienen dificultades para hacer que Se mueve porque se ponen ocupados ".

## **1.3 ESTADO DEL ARTE**

### **1.3.1 Planificación y control de Inventarios**

Formular políticas y responsabilidades de los procedimientos de planificación y control de inventarios que permitan una administración efectiva de los mismos. Establecer, medir y controlar las responsabilidades del área de despacho y demás áreas usuarias en lo concerniente a inventarios. Definir procedimientos y prácticas de administración y control que brinden información adecuada para la correcta y oportuna toma de decisiones.

### **1.3.2 Desarrollo**

Durante el desarrollo del proyecto de tesis se implementará una serie de procesos, esto permite interpretar y representar de manera concreta la situación actual de la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES y a partir de esto, obtener puntos especiales en los cuales se puede trabajar para diseñar el modelo de logística de despacho e inventario adecuado para la compañía. Para obtener el diagnóstico adecuado se realizó un levantamiento de información y recolección de datos por medio de encuestas y entrevistas tanto a mi cliente interno y externo. El objetivo de la investigación tiene como objetivo conocer las situaciones que frecuenta la compañía por medio de la representación de todas las actividades y procesos que hacen parte del proceso de despacho. El fin de esta investigación es relacionar los datos que se obtengan con lo que origina beneficios para la empresa y de esta manera lograr diseñar un modelo idóneo que permita optimizar recursos generando rentabilidad al negocio.

### **1.3.3 Resultados**

Los resultados obtenidos para el periodo analizado (2017) se evidencia que no existe una política definida de atención de despacho. Además, no existe un orden dentro del área de Almacén ni un control adecuado de las actividades de cada trabajo.

Asimismo, una vez expuestas las propuestas de mejora, bajo una selección de alternativas y costo-beneficio, se desarrollará la metodología utilizada

para la ejecución en el almacén de despacho. Inicialmente se realizará una reunión con personal involucrado, en la que se presentarán las propuestas enfocadas al proceso de entrega; luego, se especificará el plan de trabajo para el desarrollo de las actividades y por último se evaluarán los resultados obtenidos

una vez implementadas las mejoras. Es importante aclarar que los resultados de la propuesta de mejora y la consolidación de los pedidos de etiquetas se unieron para poder cuantificar el impacto del proceso de entrega a los clientes.

#### **1.3.4 Análisis de Estudio**

Después de una larga discusión y todo un análisis de la situación actual de AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES SAC, se acordó que estas cuatro razones son las causas principales de los retrasos en la entrega a los clientes de la empresa:

- ✓ Ineficiente distribución de productos y materiales.
- ✓ No existe política de atención de pedidos.
- ✓ Gestión de inventarios ineficiente.
- ✓ No existe programa de capacitaciones.

#### **1.3.5 Casos de Éxito**

##### **1.3.5.1 Ranbaxy Laboratories**

Fundada en 1961, es la farmacéutica más grande de la India y ocupa el noveno lugar mundial como fabricante de medicamentos genéricos, logrando liderar la industria y fortalecer su presencia global mediante la implementación exitosa de la mejora de su productividad:

Los beneficios que tuvo Ranbaxy al implementar los principios Lean y JIT en la cadena de suministro fueron: la reducción de defectos, del tiempo de entrega, del inventario, del espacio de piso, del tiempo de configuración, y la mejora en la entrega a tiempo, en la utilización del trabajo, en la utilización de las instalaciones, en la

calidad, en la moral de los empleados y finalmente la mejora de la productividad. Singh, C. D., Singh, R., & Singh, S. (2013).

### **1.3.5.2 Caso Farmacias del Ahorro**

Los Resultados: más allá de las expectativas Actualmente, Farmacias del Ahorro distribuye de manera precisa y eficaz alrededor de 16 millones de piezas mensuales a 1,200 farmacias desde sus 4 centros de distribución y su macro cedis. De acuerdo con los indicadores de servicio, estos números han colocado a la compañía como el mejor proveedor de las farmacias en comparación con mayoristas de importante presencia en el mercado. Lo anterior no es más que el resultado de su constante preocupación por innovar y mantenerse a la vanguardia en tecnología, pues gracias a JDA y Vocollect la empresa ha logrado obtener numerosos beneficios tales como: incrementos importantes en la productividad de procesos críticos y de la operación en general, reducción de errores en el surtido, disminución de reclamos y costos de distribución además de la reducción en la rotación de personal, entre otros resultados de gran impacto. Una vez lograda la meta trazada del proyecto “1000 a los 20”, Farmacias del Ahorro inició un nuevo plan estratégico considerando un agresivo plan de expansión para los próximos 5 años donde fue necesario replantear su red de distribución enfocándola a soportar todo este crecimiento. Uno de los primeros pasos de esta nueva red de distribución fue la construcción de un macro cedis en el Estado de México el cual absorbió la operación de 3 centros de distribución con los que operaba toda la zona centro del país y para esto, netLogistiK y JDA fueron fundamentales en toda la construcción de un nuevo modelo operativo así como de la implementación de tres módulos nuevos de JDA (*Labor Productivity, Slotting y Collaboration Portal*) con el único objetivo de mejorar la productividad para crecer más pero con la misma gente.

### 1.3.5.3 Caso de Éxito Caso Sterling Commerce:

La implantación de un sistema *Warehouse Management* con capacidades de *slotting* en *sterling Commerce* permitió reducir el inventario y los costos operativos, además de mejorar la satisfacción del cliente para cualquier configuración del almacén mediante la ejecución de procesos complejos y optimización del el inventario y el trabajo. A menudo el tiempo de viaje puede representar hasta el 60 por ciento de la actividad diaria de un selector. Una buena estrategia de *slotting* puede reducir el tiempo de viaje y mejorar la eficiencia de la mano de obra relacionados con la recolección. En concreto, el *slotting* ayudará a las compañías a establecer metas y limitaciones que determinan la estrategia óptima de asignación de fechas y, a continuación, realizar "what-if" escenarios de reasignación de fechas basadas en esos objetivos y limitaciones. El software empleado en *sterling Commerce* cuenta con una arquitectura orientada a servicios (SOA) y fuertes capacidades de integración, se integra fácilmente con las infraestructuras y equipos de manipulación de materiales existentes, y es compatible con las nuevas tecnologías como la identificación por radiofrecuencia (RFID). [86]

### 1.3.5.4 Caso de Éxito RAPEC Autopartes

RADEC inició el proyecto de implementación del WMS de JDA con netLogistiK en abril del 2012 en el centro de distribución de Guadalajara, Jalisco. Antes de comenzar fue necesario realizar un análisis detallado acerca de su proceso logístico con la finalidad de identificar las áreas de oportunidad y alinear las operaciones con las mejores prácticas logísticas.

Actualmente, con el WMS de JDA se tiene visibilidad completa del producto recibido además de que el proceso de acomodo puede realizarse inmediatamente sin esperar a que se descargue por completo el camión. La captura se realiza con código de barras, minimizando errores y logrando notificar inmediatamente cualquier



incidencia. También se logró una reducción de tiempo en la documentación y se realizó la estandarización de etiquetas con los proveedores. Dentro del proceso de acomodo, se configuró el almacenaje para realizarlo por familias, rotación de producto, volumen y piezas permitiendo un mayor aprovechamiento del espacio y control del producto además de asignar las tareas por operador incrementando la productividad. Otro proceso beneficiado fue el control de inventarios donde fue necesario realizar interfaces con el ERP SAP que tenía implementado RADEC siendo posible realizar conteos cíclicos por ubicación además de números de parte. El proceso de surtido, al igual que el proceso de acomodo, se realizaba de manera manual utilizando listas de surtido perdiendo tiempo en recorridos innecesarios dentro del almacén sin tener sistematizado el proceso de reabastecimiento. Una vez implementado el WMS de JDA, el surtido se realiza segmentando tareas por prioridades, ruta o pedido disminuyendo el uso de papel al eliminar el *picking list*. La implementación del slotting permitió que el surtido se realizara en menor tiempo reduciendo recorridos, haciendo reabastecimientos automáticos y logrando una reducción en el número de montacargas. Palabras de Arturo Padilla Director de Operaciones RADEC.

### **1.3.6 Estudio de la novedad de la propuesta**

Grupo el comercio está descubriendo que el *slotting* debe ser una parte integral de su modelo de distribución, ya que su objetivo es garantizar que las estanterías cuenten con el producto solicitado y exijan cambios continuos. Asimismo, implica recibir el producto y enviarlo el mismo día o durante la noche sin almacenarlo. Se enumeran las estrategias para desarrollar esta herramienta, se considera el rendimiento y la contratación de Slotting y se evalúa la ventaja de costo del mismo. Esta herramienta sería una gran herramienta para nuestro proceso de distribución, ya que nuestro principal negocio es la impresión y ocupamos casi el 80% del mercado en diarios los cuales son distribuidos en la noche. Se discute la

práctica del *slotting* y su implementación en varias compañías. Estas reducen la manipulación de materiales moviendo los bienes directamente al usuario final y eliminando el almacenamiento y las etapas de distribución. Se describen los sistemas de gestión de almacenes empleados por Toyota, incluidos estas en línea de montaje y de flujo continuo. También se describe el sistema *slotting* que implementado por terceros proveedores de logística y el nuevo sistema GATX *Logistics* en Mitsubishi. Witt, Clyde E (1998).

#### **1.3.6.1 Resultados**

Previamente se ha desarrollado varias herramientas importantes para incorporar el sistema de trazabilidad en la cadena de abastecimiento, que son registrar el número de despachos de cada producto en sistema y organizar el *layout* del almacén según FEFO, la misma que busca tener una visión clara de la ubicación de todos los SKU's contenidos dentro del inventario con un lote específico. Pero si bien con estas medidas se lograrán reducciones en el indicador ERI, este nunca podrá reducirse a un 0%, por lo tanto, el objetivo será minimizar al máximo a la medida posible las diferencias y errores dentro del proceso de almacén y despacho. Dentro de los errores que componen este indicador, existen varios en los que no se podrá accionar para reducirlos en mayor medida y algunos externos, ya que éstos no dependen de las mejoras que se puedan realizar dentro del área de despacho. Estos son:

- Error ingreso de pedido por el área comercial.
- Falta cantidades en cajas.
- Falta espacio en cliente sobre-stock en cliente en nuestro almacén.
- Fallas en cajas por transporte.
- Demoras dentro del proceso de rotulado.
- Además, tenemos el mal rotulado deficiente proceso de *packing* y *picking*.

### 1.3.6.2 Conclusiones

*Slotting* es una herramienta muy utilizada en la actualidad, con un desarrollo a través del tiempo que nos ayuda a soportar que es una herramienta confiable y que el desarrollarlo trae consigo beneficios que impactan en los objetivos tanto estratégicos como operativos de las organizaciones. Estos beneficios tienen mucho que ver con uno de los mayores problemas que enfrentan las empresas en su día a día, la productividad y los tiempos de entrega de los productos a los clientes.

De los estudios desarrollados, muchos son los que han querido desarrollar un marco de trabajo general, por ello, nos basamos en el estudio de JIT para decir que verdaderamente el *slotting* integra principalmente la decisión de la alta gerencia y su liderazgo dentro de la cadena de suministro para que esta se vuelva esbelta, y tanto los elementos que lo componen como la eliminación de los desperdicios, el uso de la herramienta JIT, la gestión de relación que se lleva a cabo con los proveedores y los clientes, etc. Y con esto poder fortalecer y mantener una gestión de la cadena de suministro esbelta.

## **CAPÍTULO II: DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL**

### **2.1 ENTORNO**

En el contexto actual, el sector gráfico en el mundo se encuentra en constante cambio y crecimiento, teniendo como consecuencia el incremento de la competencia y que cada vez los clientes con mayores necesidades exijan mucho más a las empresas del rubro, motivo por el cual el precio de las impresiones tiene una tendencia a ser menor, sumado a la crisis económica que se vive ya desde hace un tiempo conlleva a las empresas gráficas a una mejora constante de sus procesos, a una mejor gestión y uso de sus diversos recursos, para garantizar un crecimiento sostenido de su competitividad, dando como resultado la satisfacción del cliente tanto interno como externo, mayor productividad y rentabilidad para que la empresa esté a la vanguardia y adaptabilidad de este mundo tan cambiante.

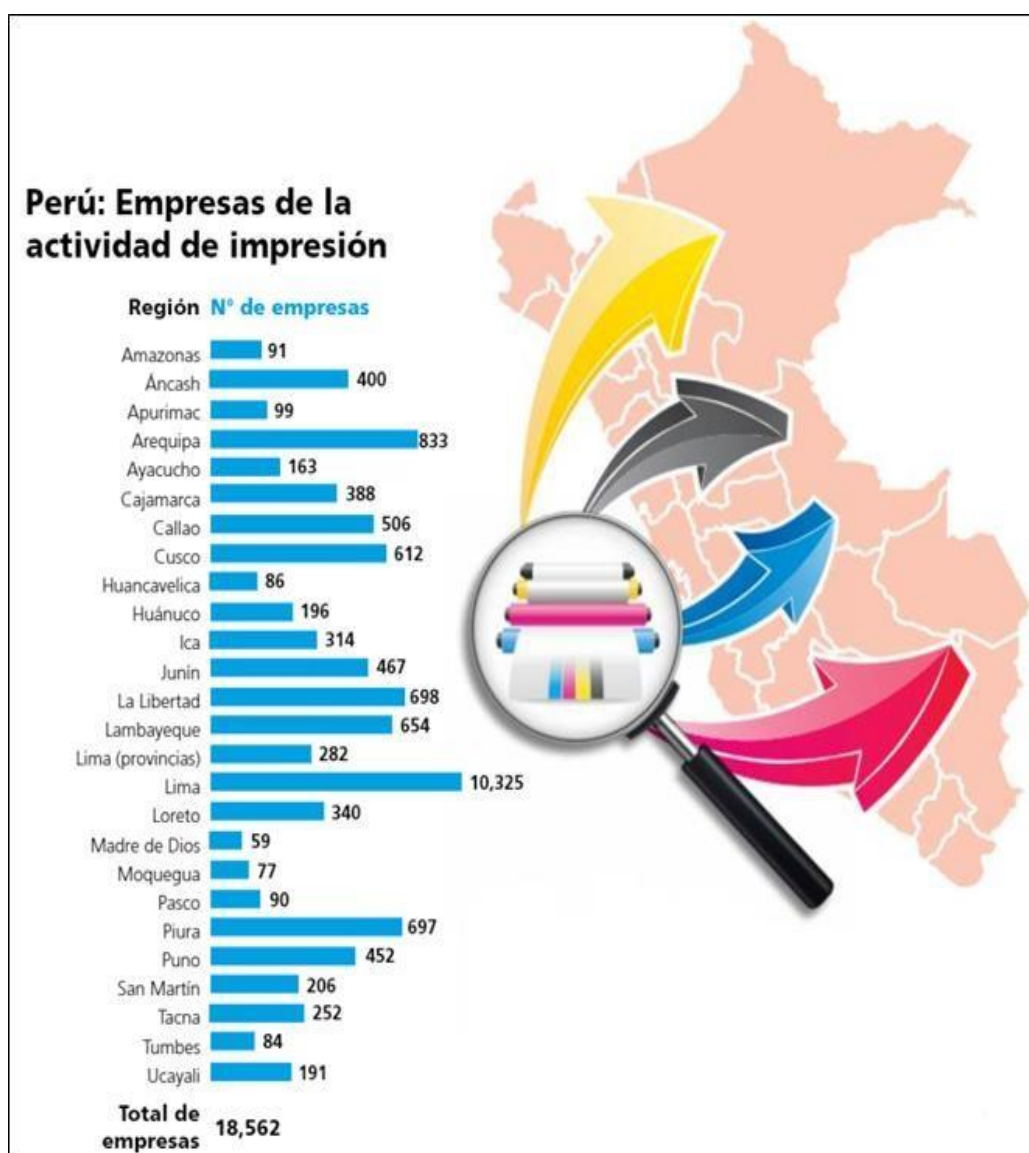
Para el sector gráfico en el Perú la tendencia es a subir en los próximos años, alineado al ámbito digital a colores. El presidente del gremio de la industria gráfica, Alfredo Yoshimoto, manifestó que existe una relación directa entre la evolución del sector productivo del país y la demanda de productos y servicios gráficos que éste requiere, lo que quiere decir que, a mayor nivel de producción, la demanda de productos gráficos es mayor". Así, acompañada con el crecimiento de la economía peruana, la industria gráfica ha venido desempeñando un rol importante en el sector manufactura, destacando como una de las industrias con mayor índice de volumen físico de producción en los últimos años", indico.

#### **2.1.1 Sector**

Dentro del sector gráfico, existen muchos rubros como lo son la imprenta, prensa, pre prensa, papeleras, troquelados, acabados gráficos, entre otros.

Amauta se encuentra dentro de las empresas que brindan servicios de impresión, en el Perú existen muchas empresas que se dedican a este rubro.

Imagen 6: EMPRESAS DEL RUBRO DE IMPRESIÓN EN EL PERÚ 2017

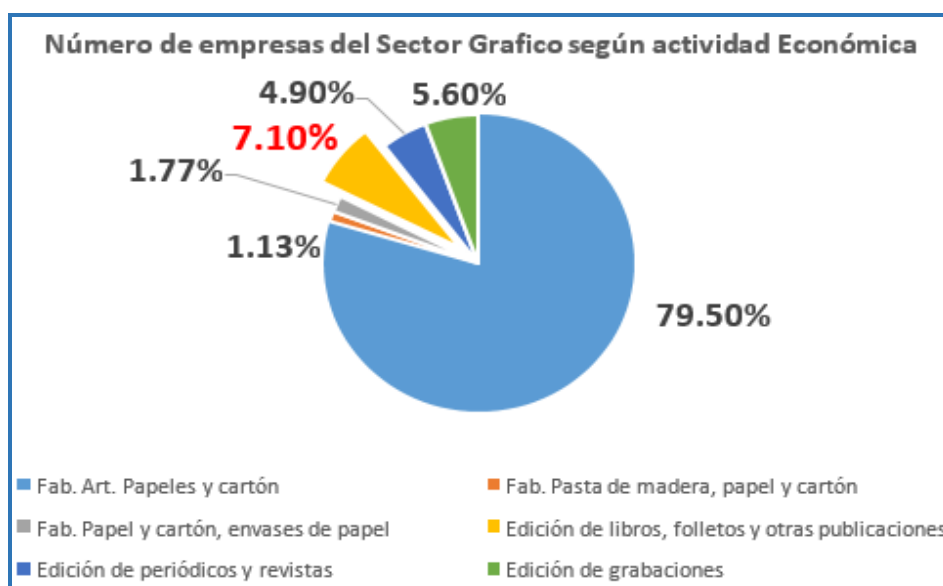


Fuente: Guía nacional de la industria Gráfica

En la imagen 06 podemos observar que, hasta el 2017, solo en Lima existen más de 10,000 empresas que se dedican al servicio de impresión, eso demuestra la competencia que existe en el mercado como ya se había mencionado líneas arriba.

En el siguiente grafico 03 observamos los principales rubros a los cuales se dedican las empresas peruanas, Amauta se encuentra dentro del 7.10% de empresas que trabajan brindando servicios de impresión.

Gráfico 3: SEGMENTACIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR GRÁFICO EN EL PERÚ



Fuente: Guía nacional de la industria Gráfica

En resumen, las nuevas disposiciones en el mercado gráfico indican que la información entre los clientes y las compañías tienen una tendencia por la adaptación por las preferencias del usuario, teniendo presente que el mensaje tiene que ser directo, claro y efectivo. Considerando esta definición y basados en el último reporte se observa grandes tendencias para el sector gráfico industrial en todo el territorio nacional, las mismas que apuntan a un crecimiento importante para los siguientes años, las mismas que están alineados a nuevas tecnologías, infraestructura asociados al sector digital.

## 2.2 LA EMPRESA

AMAUTA es una división del Grupo El Comercio, el cual fue fundado en 1839 y se ha consolidado como el principal y más prestigioso medio de comunicación y grupo editorial en Perú. Impresiones Amauta ha ofrecido servicios de impresión de la mejor calidad desde 1986, alineados a las necesidades y expectativas de sus clientes. Su planta, una de las más modernas y prestigiosas de Sudamérica, sumada a sus competencias, permiten trabajar con importantes empresas de Perú y el Mundo, ofreciendo productos de altísima calidad.

Razón Social: Amauta Impresiones Comerciales SAC.

RUC: 20547416776

Actividad Comercial: Actividades de impresión.

Amauta ofrece servicio personalizado, adaptándose a las características y necesidades de cada cliente. Es una imprenta con capacidad de ofrecer un amplio rango de productos terminados tales como libros, revistas, catálogos, afiches, etiquetas y volantes. Asimismo, brinda una gran variedad de acabados como son barnices, plastificados, troquelados, encolados, cosido, grapado, libros de tapa dura, termo sellados, espiralados, entre otros.

Cabe mencionar que para este trabajo trabajaremos en base a la línea de producción de etiquetas, que es donde hemos identificado la problemática, posibles mejoras y de donde tenemos el acceso a la información (data) para el análisis y desarrollo.

### **2.2.1 Misión**

Ofrecer el mejor paquete de soluciones para medios impresos. Para ello contamos con tecnología de punta y equipos de impresión de avanzada generación (maquinas rotativas M-600 HEILDELBERG y maquinas planas ROLLAND 700).

### **2.2.2 Visión**

Posicionarnos como la mejor opción para el cliente al momento de buscar una solución en impresión y acabados gráficos con la más alta calidad para sus productos, generando sólidas relaciones de negocios sostenidas en el tiempo y así convertirnos en socios estratégicos para el crecimiento de su empresa.

### **2.2.3 Políticas y Valores integrados**

Teniendo como propósito de cumplir sus objetivos de manera responsable y considerando el bienestar de su personal, Amauta tiene los siguientes compromisos:

- ✓ Buscar la satisfacción de todos los clientes, cumpliendo todos los estándares de calidad que se requiere para una correcta operación y aplicando los estándares aplicables en la entrega de servicios.
- ✓ Cuida, protege y previene la contaminación del medio ambiente y demás compromisos específicos existentes en la operación de planta.

- ✓ Toma las medidas para la protección de la salud y seguridad de los colaboradores para prevenir lesiones, accidentes o enfermedades relacionados con el entorno de trabajo
- ✓ Garantizar que sus trabajadores y sus representantes sean consultados y participen activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.
- ✓ Promover la participación activa de sus trabajadores en el desempeño del Sistema Integrado de Gestión, siendo protegidos contra cualquier acto de hostilidad y otras medidas coercitivas como consecuencia del cumplimiento de sus funciones en el ámbito de la seguridad, salud en el trabajo y cuidado del medio ambiente.
- ✓ Cumplir con la Legislación vigente, además de todos los compromisos voluntariamente contraídos en materia de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad.
- ✓ Brindar formación e información a los trabajadores para que sus actividades sean realizadas de manera segura, saludable y protegiendo el medio ambiente.
- ✓ Mejorar continuamente la gestión y el desempeño de la Seguridad, Salud en el Trabajo, Medio Ambiente y Calidad y promover su integración con los otros sistemas de gestión de la organización.

#### **2.2.4 Líneas de Producción**

La empresa gestiona 4 líneas de producción para poder satisfacer las diferentes necesidades de los clientes, los cuales se nombran a continuación:

- I. Línea de Revistas y Suplementos: Producción y despacho de los productos anexos a los periódicos y ventas *retail* en quioscos.
- II. Línea de Encartes: Producción y despacho de los productos anexos a los periódicos como medio de publicidad a solicitud del cliente.
- III. Línea de Servicios de Impresión: Producción y despacho de productos gráficos en función a los requerimientos de clientes.
- IV. Línea de Etiquetas: Producción y despacho de etiquetas en general en función a los requerimientos de clientes.



Imagen 7: LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.5 Principales Clientes

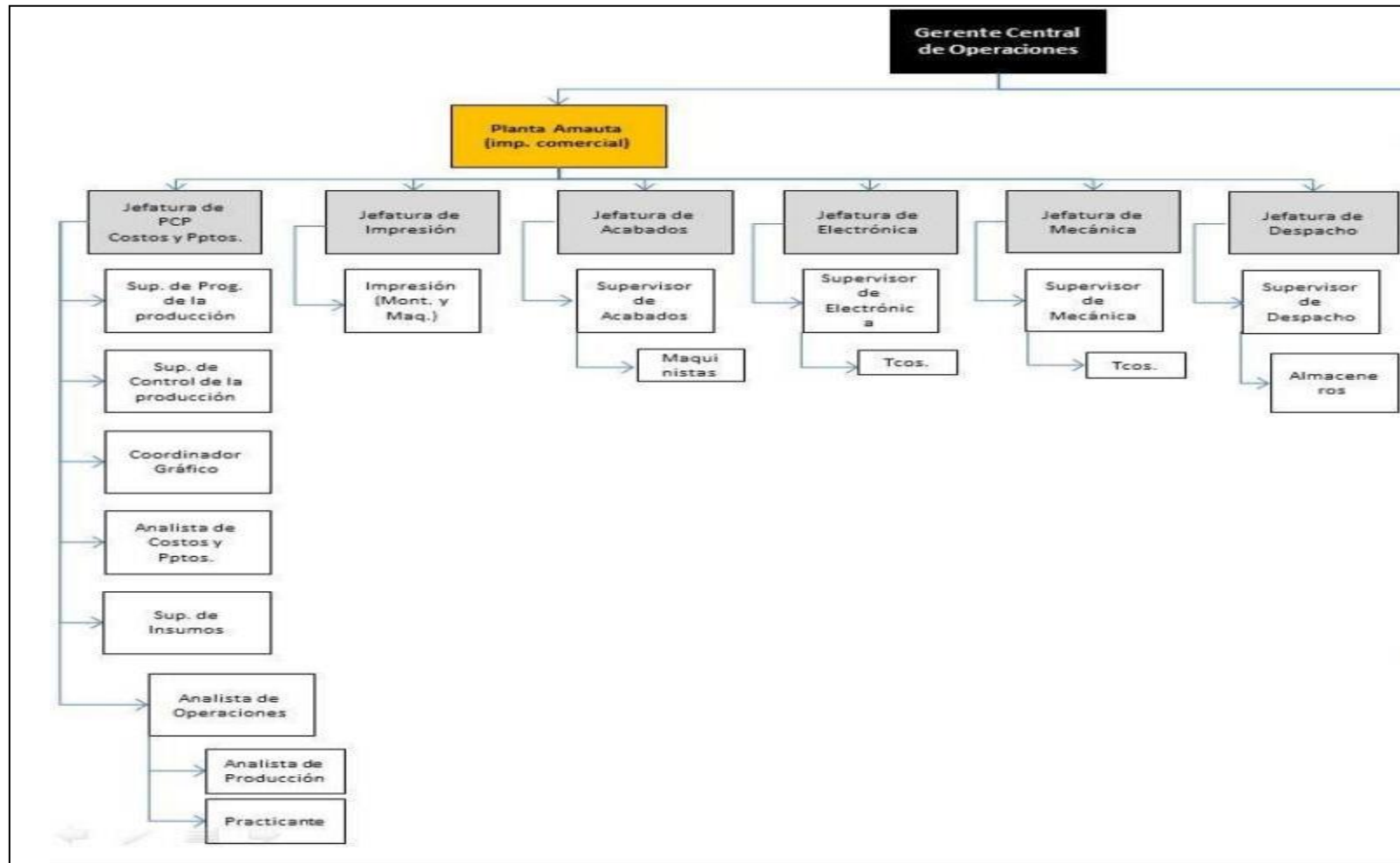
Amauta está dirigido a ofrecer servicios de impresión a un gran segmento de clientes, sin importar los rubros a los que estos pertenezcan. Toda entidad que necesite de impresiones por volúmenes de afiches, textos, catálogos, libros, revistas, etc., son clientes potenciales.

Imagen 8: PRINCIPALES CLIENTES DE AMAUTA


Fuente: [www.amauta.pe](http://www.amauta.pe)

## 2.2.6 Organigrama

Gráfico 4: ORGANIGRAMA PLANTA AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.7 Competidores

Como ya se había comentado, en el Perú y sobre todo en Lima existen muchas empresas que se dedican a la industria gráfica, específicamente al servicio de impresión, cabe mencionar que muchas de ellas son informales, según la Guía Nacional de Industria Gráfica, más de 65% de empresas que se dedican a este rubro son informales. En Lima solo podemos encontrar aproximadamente 60 imprentas formales que pueden calificar para brindar servicios al estado. A continuación, las principales empresas competidoras de Amauta.

Imagen 9: PRINCIPALES COMPETIDORES DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.8 Mercado Actual

Según un estudio de la Asociación Peruana de Diseño Gráfico Publicitario (ASGRAP), las compañías privadas generan el 67% de las ventas de la industria gráfica publicitaria, independientes 30%, mientras que el Sector Público ocupa el 3%.

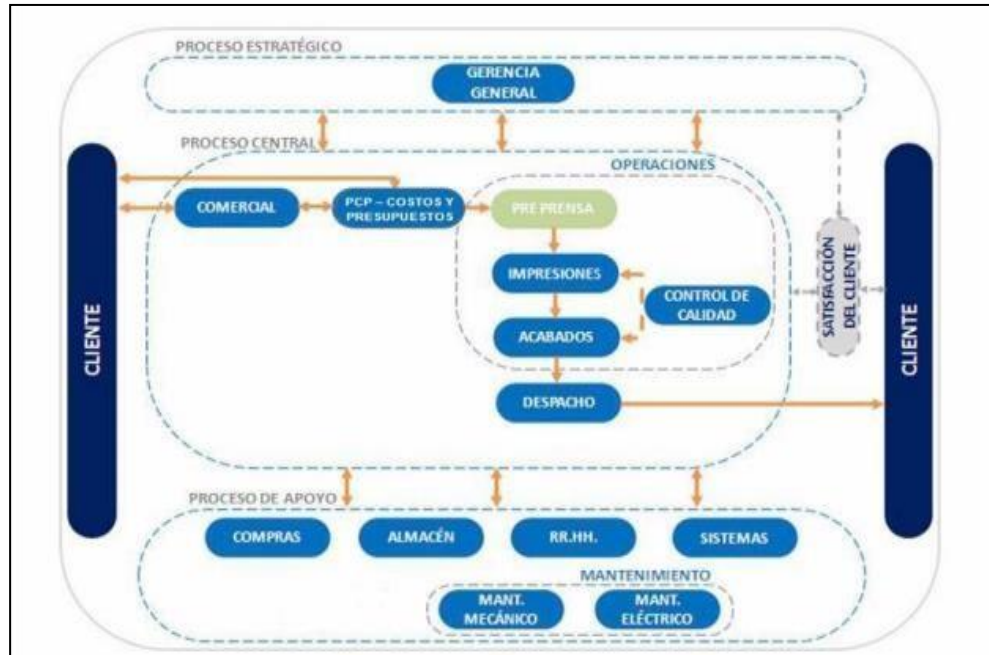
Así mismo más del 60% de las empresas en el Perú hacen uso de los servicios de diseño gráfico publicitario, aunque tan solo un 10% lo hacen de manera habitual y 15% según necesidades específicas. Actualmente la empresa Amauta tiene más de 50% de participación en el mercado del rubro de impresiones.

## 2.3 ANÁLISIS DE LA EMPRESA EN ESTUDIO

### 2.3.1 Mapa de procesos

Amauta maneja el proceso de impresión y distribución de sus productos. Es por ello que es necesario revisar los procesos y su documentación. A continuación, mostraremos el Mapa de Procesos de la Empresa.

Gráfico 5: MAPA DE PROCESOS ESPECÍFICOS DE AMAUTA



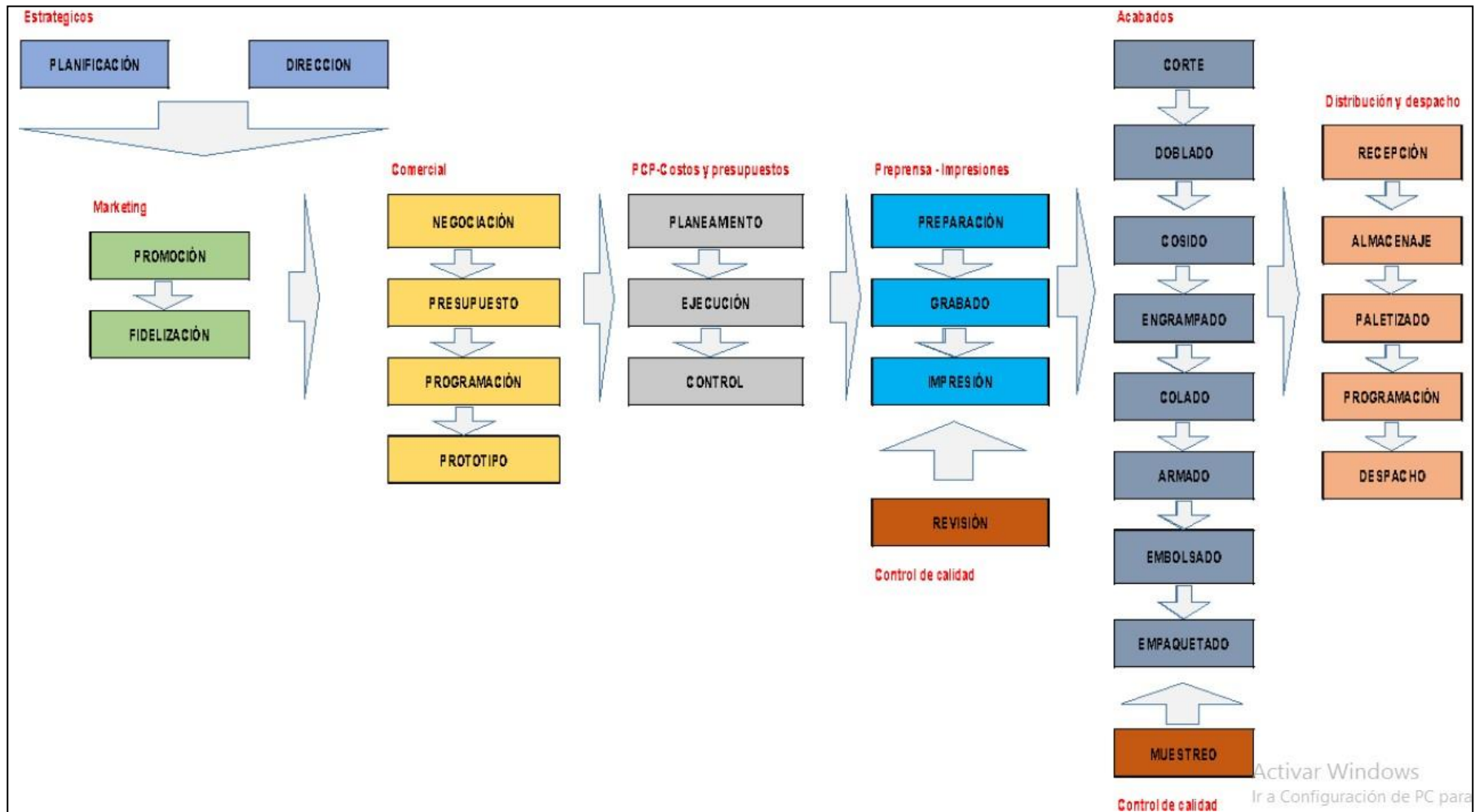
Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 05 se puede observar los procesos Estratégicos, los procesos Operativos y los procesos de Soporte, los que se detallan a continuación:

- Procesos Estratégicos: se refiere a aquellos procesos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección, los que son: Gerencia General.
- Procesos Operativos: se ha definido que es el punto central de la operación, es decir, la razón de ser de la misma. Cuenta con entradas directas como la Gestión Comercial con el soporte de al de Presupuestos, seguido de la Gestión de Operaciones.
- Procesos de Soporte: son básicamente los procesos cuyo rol en la operación es brindar todo el soporte a los procesos operativos.

### 2.3.1.1 Procesos específicos

Gráfico 6: MAPA DE PROCESOS ESPECÍFICOS DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.2 Los Procesos en la empresa

Para entender y conocer un poco más de Amauta se presenta a continuación información específica y destacada.

#### 2.3.2.1 Diagrama SIPOC

Gráfico 7: SIPOC DE AMAUTA

<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>MACROPROCESO</b>	<b>AREAS</b>	<b>PROCESOS</b>	<b>SALIDA</b>	<b>CLIENTE</b>
Gerencia general	Objetivo, intereses, análisis de mercado, oportunidades de negocio y riesgos	ESTRATÉGICOS	GERENCIA GENERAL	PLANIFICACIÓN	Políticas, estrategias, Lineamientos organizacionales	Organización
				DIRECCIÓN	Metas, herramientas, motivación, supervisión	
Proveedor externo	Estudio de mercado, análisis de la demanda, segmentación de mercado	OPERATIVOS	MARKETING	PROMOCIÓN	Catálogo de servicios, clientes potenciales, alianzas	Comercial
				FIDELIZACIÓN		
Comercial	Especificaciones, requerimientos, catálogo de servicio		COMERCIAL	NEGOCIACIÓN	Plan de venta	Cliente externo
	Solitudes y especificaciones			PRESUPUESTO	Cotizaciones/Órdenes de compra	
	Órdenes de compra			PROTOTIPO	Muestras	
Comercial	Programación		PCP	PROGRAMACIÓN	Plan de trabajo	Producción
	Orden de trabajo aprobada			PLANEAMIENTO	Orden de trabajo	
	Programa de producción			EJECUCIÓN	Programa de producción	
Almacén de MP	Materia prima e insumos		IMPRESIONES	CONTROL	Seguimiento, verificación e indicadores	Grabado
				PREPARACIÓN	Materiales acondicionados	

Preparación	Materiales acondicionados, equipos		<b>IMPRESIONES</b>	GRABADO	Equipos de impresión acondicionados	Impresión
Grabado	Información digitalizada, equipo de impresión			IMPRESIÓN	Información impresa	Revisión
Impresión	Información impresa		<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	REVISIÓN	Producto conforme	Corte
Revisión	Producto conforme		<b>ACABADOS</b>	CORTE	Impresiones cortadas	Doblado
Corte	Impresiones cortadas			DOBLADO	Impresiones dobladas	Cosido
Doblado	Impresiones dobladas			COSIDO	Agrupación de impresiones	Engrampado
Cosido	Agrupación de impresiones			ENGRAMPADO	Impresiones engrapadas	Colado
Engrampado	Impresiones engrapadas			COLADO	Cuaderno, libros y revistas	Armado
Colado	Cuaderno, libros y revistas			ARMADO	Producto terminado	Embolsado
Armado	Producto terminado, bolsas			EMBOLSADO	Producto embolsado	Empaquetado
Embolsado	Producto embolsado			EMPAQUETADO	Producto empaquetado	Muestreo
Control de calidad	Producto empaquetado			<b>DISTRIBUCIÓN Y DESPACHO</b>	RECEPCIÓN	Acta de entrega de producto
Recepción	Producto empaquetado, acta de entrega		ALMACENAJE		Producto listo para despacho	Paletizado
Almacenaje	Productos empaquetados, parihuela, montacargas, stretch field		PALETIZADO		Producto apilado y clasificado	Programación
Paletizado	Orden de compra, lista de camiones, lista de choferes		PROGRAMACIÓN		Cronograma de entregas	Despacho
Programación	Cronograma de entregas		DESPACHO		Producto entregado, conformidades	Cliente externo

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.3 Maquinaria y Equipos

En Amauta se utiliza equipos de última tecnología y generación para cumplir con los estándares y requerimientos de clientes que cada vez son más específicos y personalizados.

Equipo: Man Roland Lithoman

Procedencia: Alemania

Uso: Impresión offset, Sublimación

Descripción: Impresora Rotativa Sistema Offset con 01 Unidad Empalmadora totalmente automatizada, 01 unidad tensora *Infeed*, 4 unidades de color, 01 Secador, 01 unidad de refrigeración *Chill Roll* y 01 Unidad de Paso de Papel automatizada ahorrando el tiempo de pase de papel por máquina, Folder modernizado que permite realizar la impresión de 02 productos distintos al mismo tiempo separados en 02 salidas, control densitométrico automatizado en línea, capacidad de imprimir, encolar y refilar, engrapar y refilar teniendo productos terminados sin tener que pasar al área de acabados para su finalización, un gran ahorro en costo por que la cantidad de páginas por pliego es mayor haciendo que se use menos unidades de alimentación en acabados.

*Imagen 10: MAQUINA ROLAND MODELO LITHOMAN DE AMAUTA*

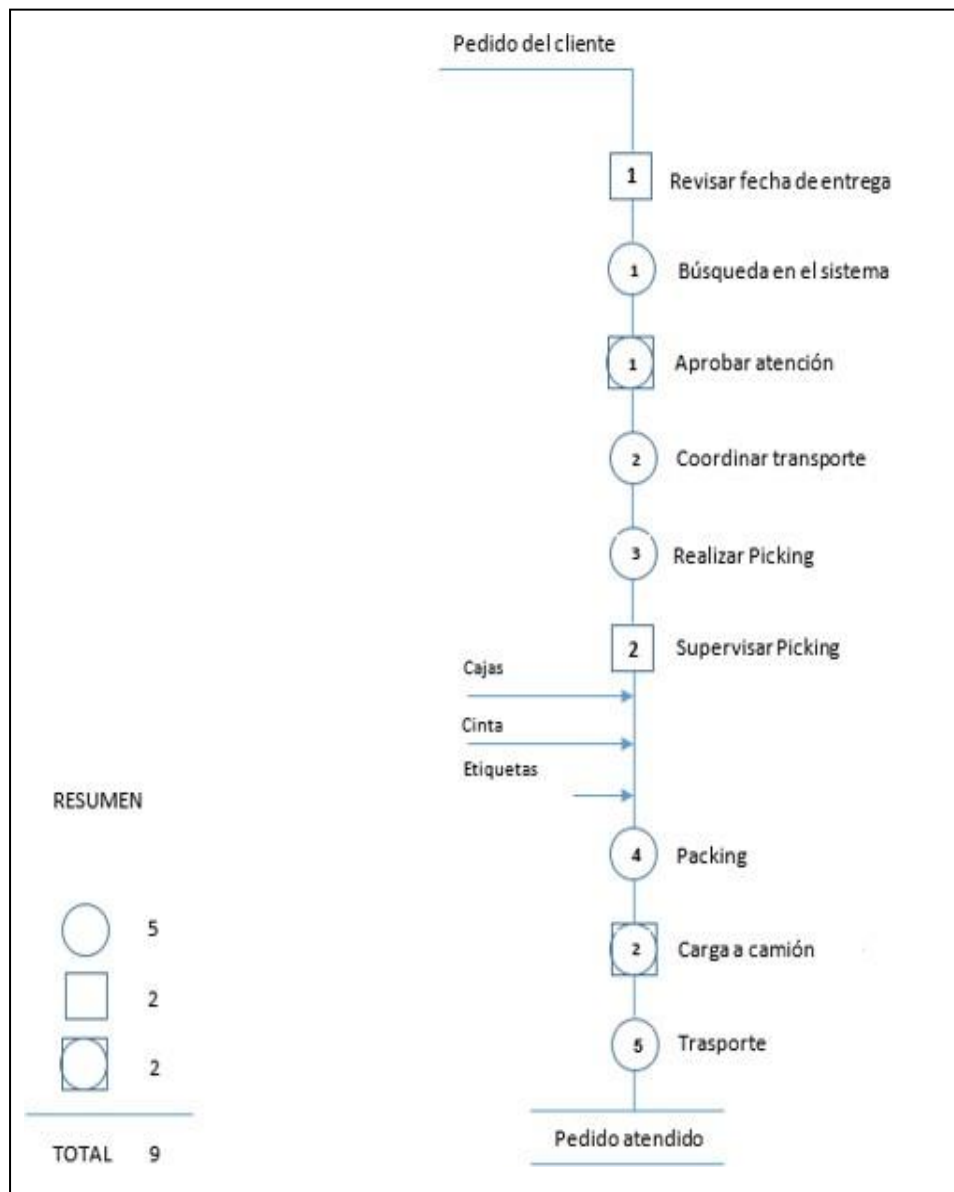


Fuente: [www.amauta.pe](http://www.amauta.pe)



### 2.3.4 DOP – Atención de pedidos

Gráfico 8: Diagrama de operaciones – Atención de pedidos



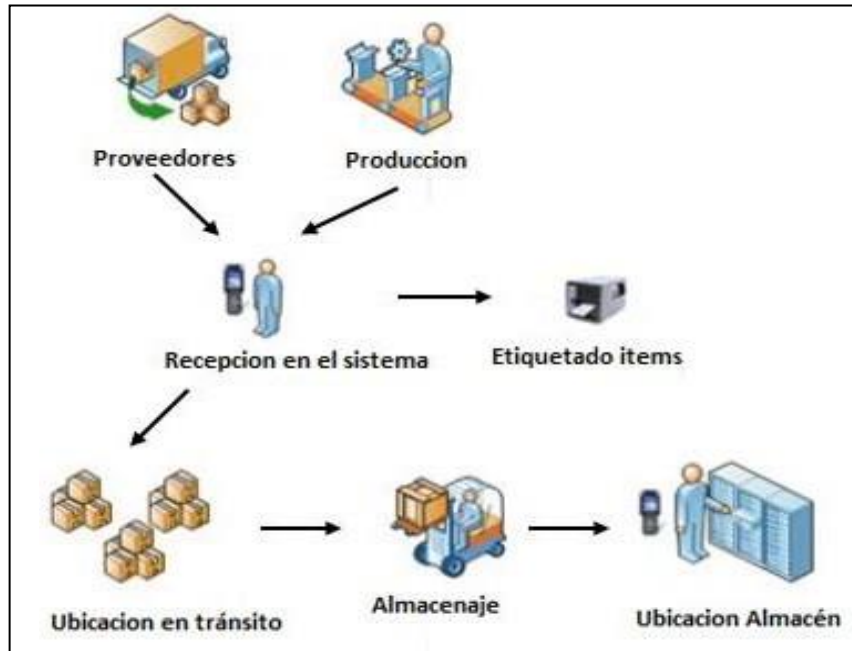
Fuente: Elaboración Propia

Como nos muestra el gráfico 08, en el DOP podemos observar la secuencia de operaciones y control referentes al proceso de Atención de Pedidos.

### 2.3.5 Diagrama de actividades- recepción y despacho de pedidos.

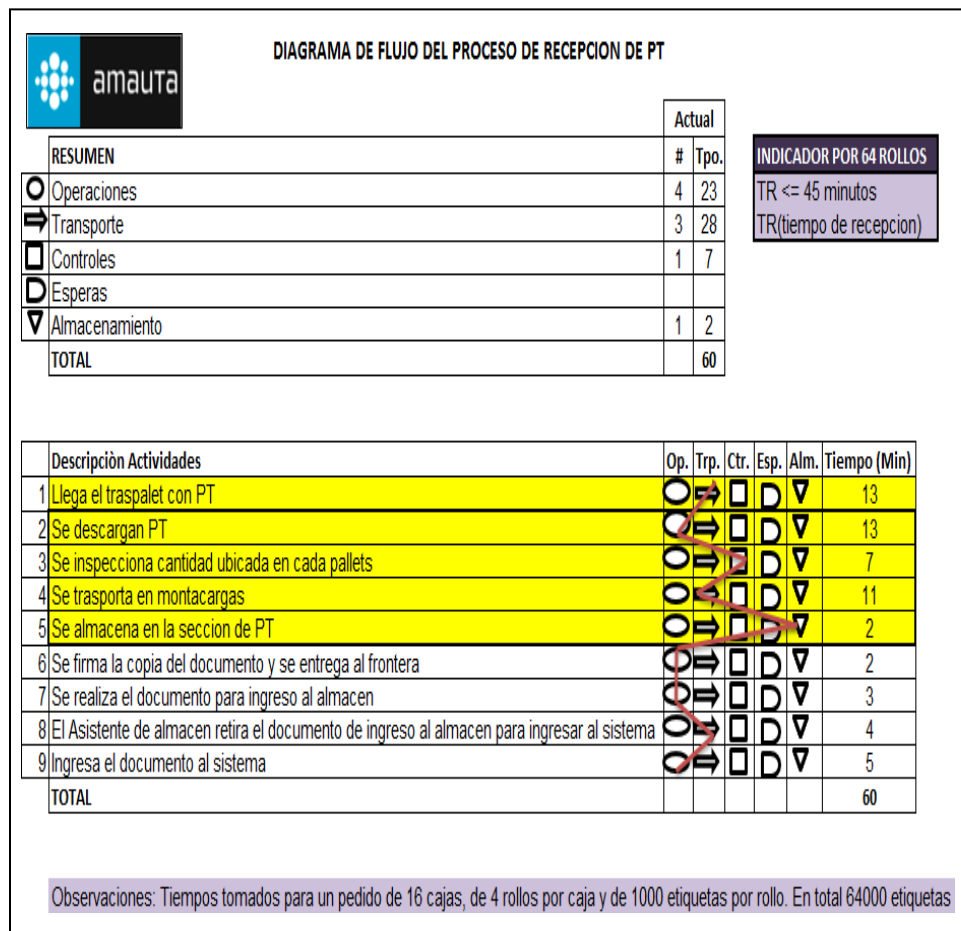
A continuación, se muestra un diagrama y el DAP para la recepción de etiquetas.

Imagen 11: DIAGRAMA DE RECEPCIÓN DE ETIQUETAS



Fuente: Elaboración Propia

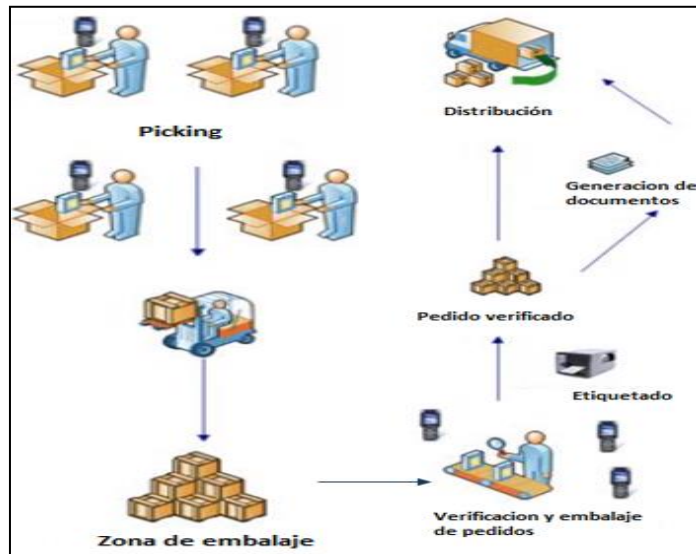
Gráfico 9: DAP - RECEPCIÓN DE ETIQUETAS



Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se muestra un diagrama y el DAP para el despacho de etiquetas.

Imagen 12: DIAGRAMA DE DESPACHO DE ETIQUETAS



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10: DAP - DESPACHO DE ETIQUETAS

RESUMEN		Actual		INDICADOR POR 64 ROLLOS TD <= 60 minutos TD(tiempo de despacho)
		#	Tpo.	
○	Operaciones	7	73	
➔	Transporte	6	11	
□	Controles	2	7	
D	Esperas			
▽	Almacenamiento			
	<b>TOTAL</b>		<b>91</b>	

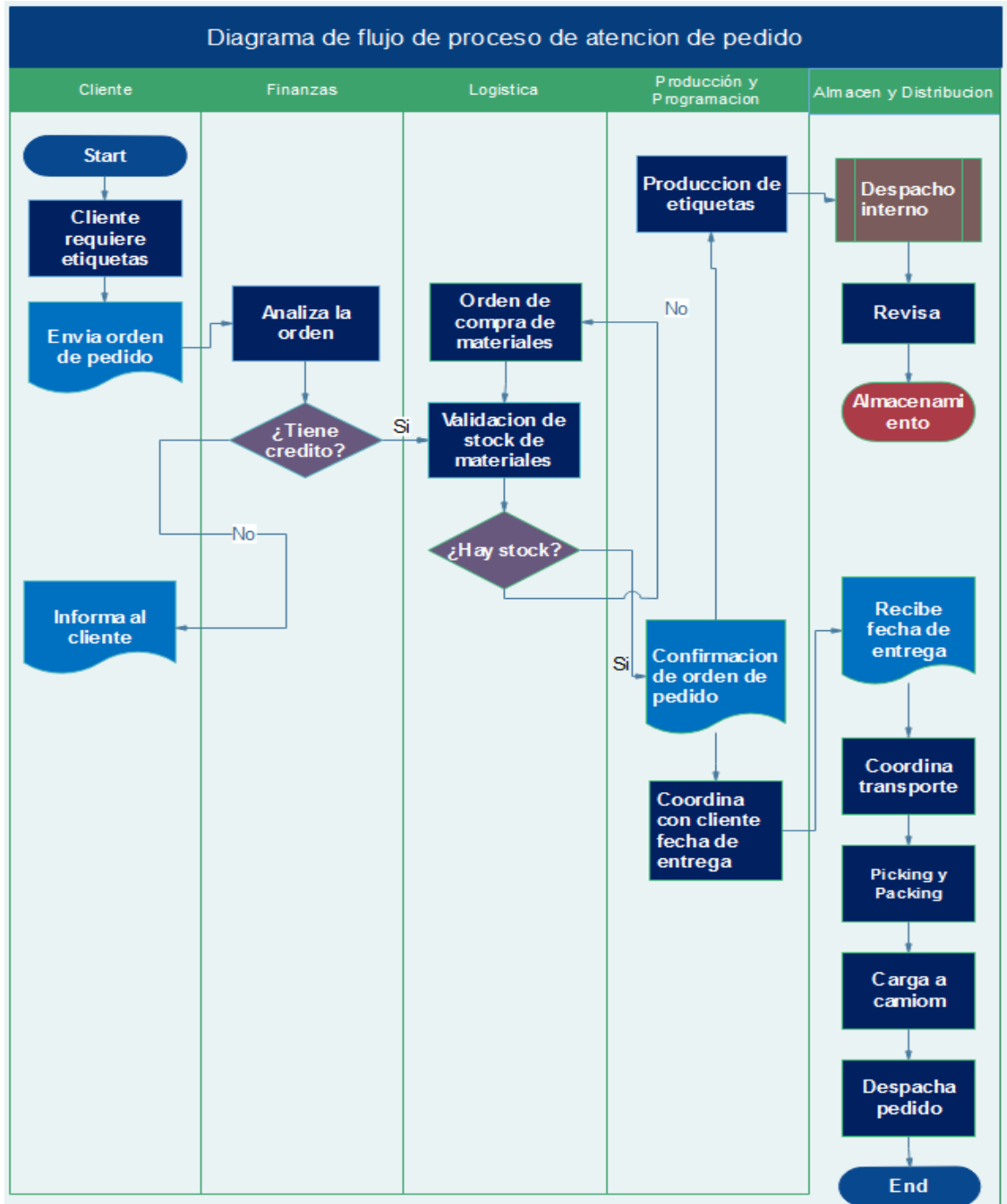
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE DESPACHOS ETIQUETAS						
Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (Min)
1 Llega orden de pedido a despacho	○	➔	□	D	▽	0
2 Asistente de Almacen inspecciona pedido, cantidad y productos en el sistema	○	➔	□	D	▽	2
3 Picking de etiquetas	○	➔	□	D	▽	29
4 Ingresa transporte que llevara la mercaderia a clientes	○	➔	□	D	▽	3
5 Montacargas se dirige al área de Despacho	○	➔	□	D	▽	2
6 Retira pallets con cajas de etiquetas	○	➔	□	D	▽	2
7 Se dirige al camion con la carga de pallets	○	➔	□	D	▽	3
8 Packing de pedidos (embalaje, etiquetado y rotulado)	○	➔	□	D	▽	17
9 Se dirige a la seccion de carga	○	➔	□	D	▽	2
10 Ubica cajas vacias para la carga de pallets	○	➔	□	D	▽	2
11 Se dirige al camion con etiquetas	○	➔	□	D	▽	3
12 Cargan pallets del camión	○	➔	□	D	▽	17
13 Inspeccionan cantidades con el conductor durante proceso de carga	○	➔	□	D	▽	5
14 Conductor firma guias verificadas las cantidades para el despacho	○	➔	□	D	▽	2
15 Cierran camión	○	➔	□	D	▽	1
16 Camión se dirige hacia el cliente	○	➔	□	D	▽	1
<b>TOTAL</b>						<b>91</b>

Observaciones: Tiempos tomados para un pedido de 16 cajas, de 4 rollos por caja y de 1000 etiquetas por rollo. En total 64000 etiquetas

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.6 Diagrama de flujo

Gráfico 11: DIAGRAMA DE FLUJO ATENCIÓN DE PEDIDOS



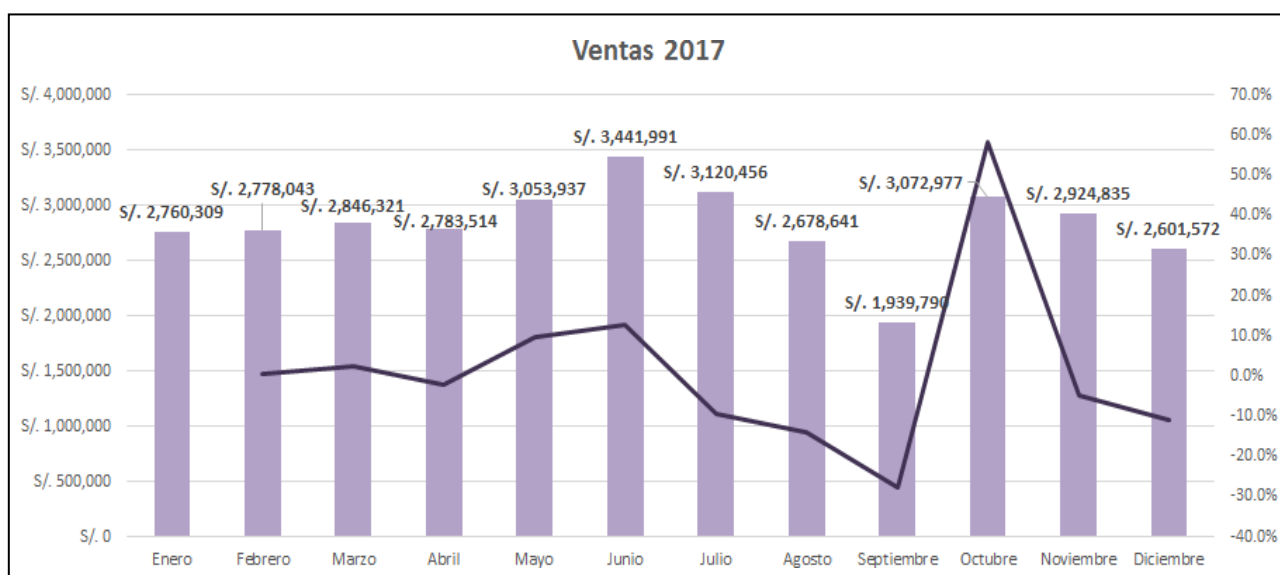
Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 11 podemos observar el desarrollo de las diferentes actividades para la atención de un pedido, pudiendo entender la perspectiva que te brinda esta gráfica, ya que incorpora la participación de las áreas en el flujo del proceso.

## 2.4 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La empresa en los últimos meses ha venido presentando incumplimiento en las atenciones de los pedidos, motivo por el cual los clientes han empezado a devolver aquellos pedidos que no cumplen con los acuerdos negociados, entre los cuales están los siguientes puntos: cantidad completa de productos solicitados, embalaje adecuado y en óptimas condiciones, destino correcto solicitado, tiempos de entrega dentro de los horarios acordados, entre otros. Esta problemática viene generando pérdidas a la empresa, ya que cada pedido devuelto no solo representa gastos en penalidades por no cumplir con los horarios o no se cumple los acuerdos que el cliente solicita, sino que también se genera gastos asociados a los procesos que intervienen en la atención de los pedidos como lo son transporte y mano de obra.

Gráfico 12: VENTAS 2017 AMAUTA



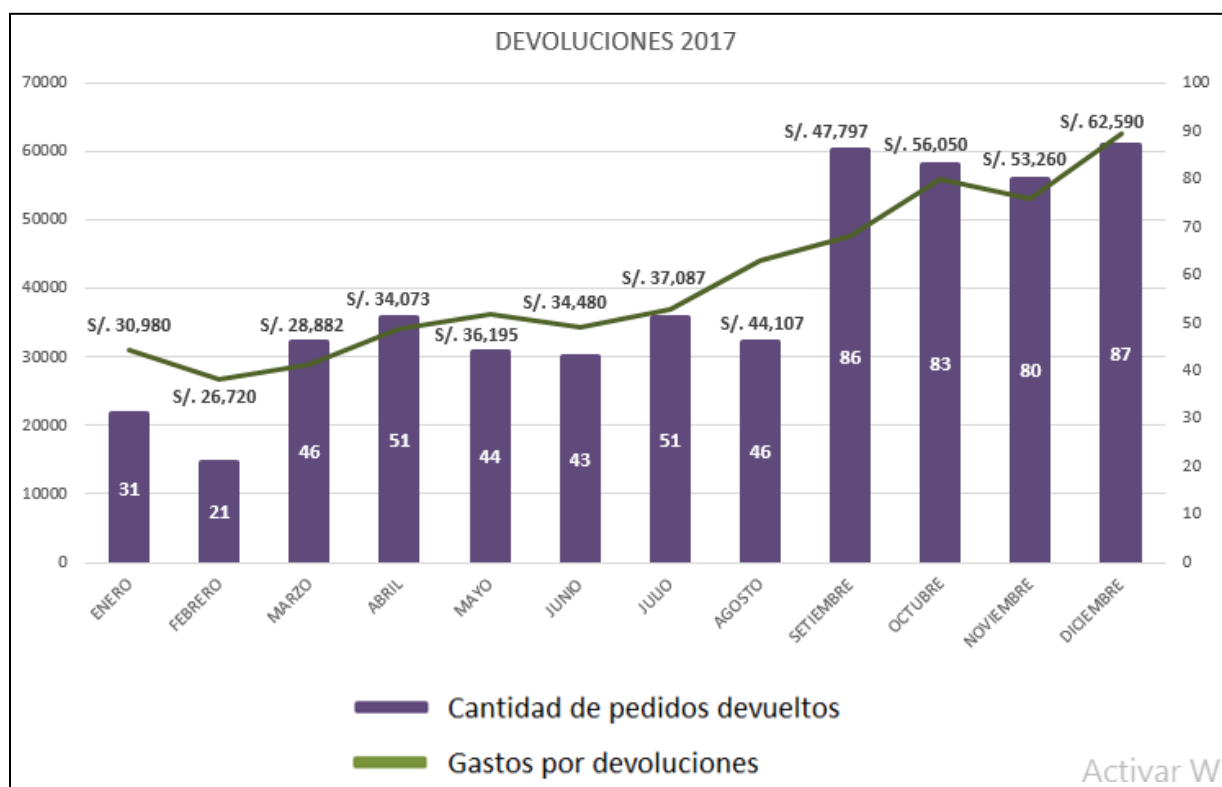
Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 12 se puede verificar una tendencia descendente de los ingresos ya que se han visto afectadas por las devoluciones que incrementaron a partir de mitad de año. Esto debido a los cambios que se realizaron en la empresa a partir de Julio con respecto a los socios y proveedores.

## 2.5 PROBLEMA – Incumplimiento en las entregas

Debido al problema de incumplimiento con las atenciones se ha generado impactos tanto en lo económico como en el servicio los cuales se analizará más adelante. A continuación, se muestra las gráficas con la evolución de los pedidos devueltos y sus respectivos gastos incurridos.

Gráfico 13: DEVOLUCIONES 2017 DE AMAUTA



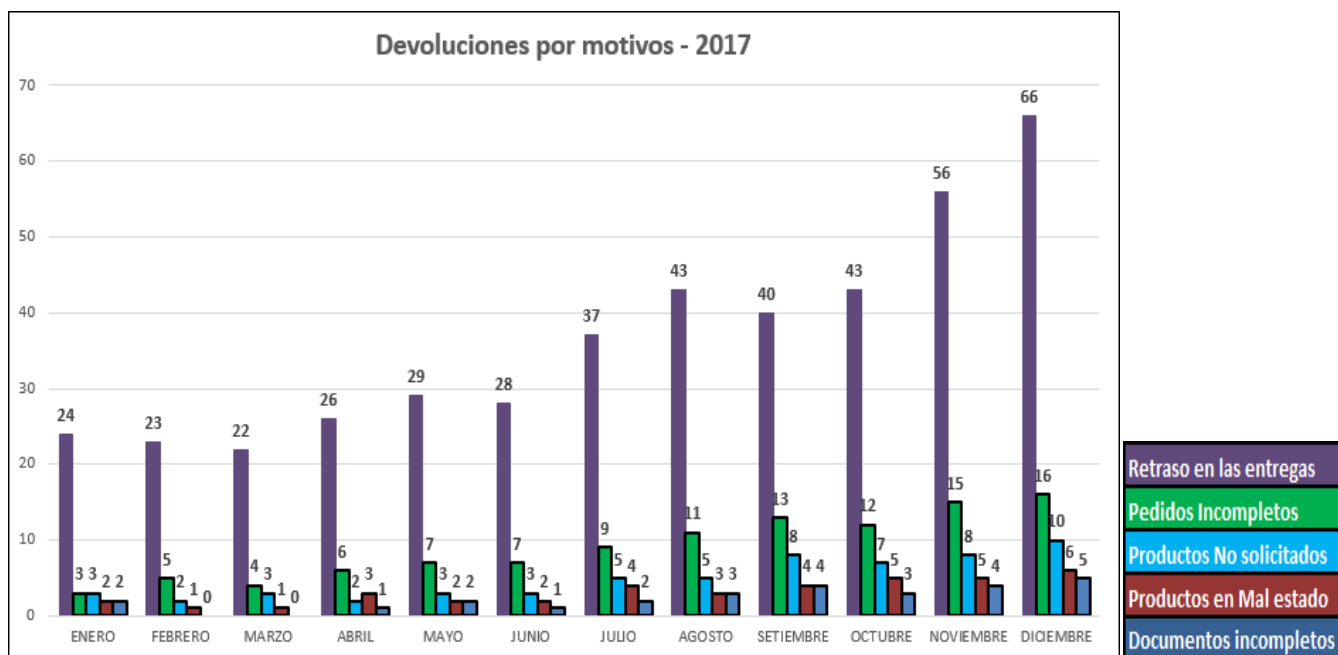
Fuente: Elaboración Propia

Del gráfico 13 se observa que los montos de los pedidos devueltos por los clientes se han incrementado en los últimos meses. Esto es crítico para la empresa, ya que en el 2017 ha dejado de ganar un total de S/. 492,223.06, monto que representa un porcentaje del 1.45% del total de los pedidos solicitados para ese periodo. Esto ha superado el porcentaje máximo del 1.1% que la empresa tiene permitido para las devoluciones que presentadas en el año.

Las devoluciones de los pedidos por el incumplimiento de los acuerdos negociados también vienen presentando una serie de gastos asociados al tipo de devolución, como por ejemplo los gastos de transporte (combustible, fletes, peaje), mano de obra, penalidades, entre otros.

A continuación, se muestran los motivos de los pedidos devueltos mes a mes y los gastos asociados al tipo de devolución.

Gráfico 14: DEVOLUCIONES POR MOTIVOS - 2017 DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

Las imágenes muestran los valores de las pérdidas que se obtuvieron por haber atendido los pedidos a deshora, de forma incompleta, con unidades no solicitadas, con defectos y por falta de documentación. Los gastos asociados a las devoluciones de este tipo son:

- Gastos de transporte
- Gastos de Horas Hombre
- Penalidades por incumplimiento de entrega a tiempo.

## 2.6 IMPACTO ECONÓMICO

A continuación, se detalla el impacto económico, el cual tiene la compañía actualmente. En el gráfico 15 muestra los montos expresados en nuevos soles.

### 2.6.1 Gastos de Transporte

Los gastos de transporte son los costos incurridos por el envío de los productos a los puntos de recepción del cliente, los cuales al ser devueltos se convierten en gastos para la empresa. El concepto de estos gastos se da por el uso de combustible, los fletes por envío y los peajes.

## 2.6.2 Gastos de Horas Hombre

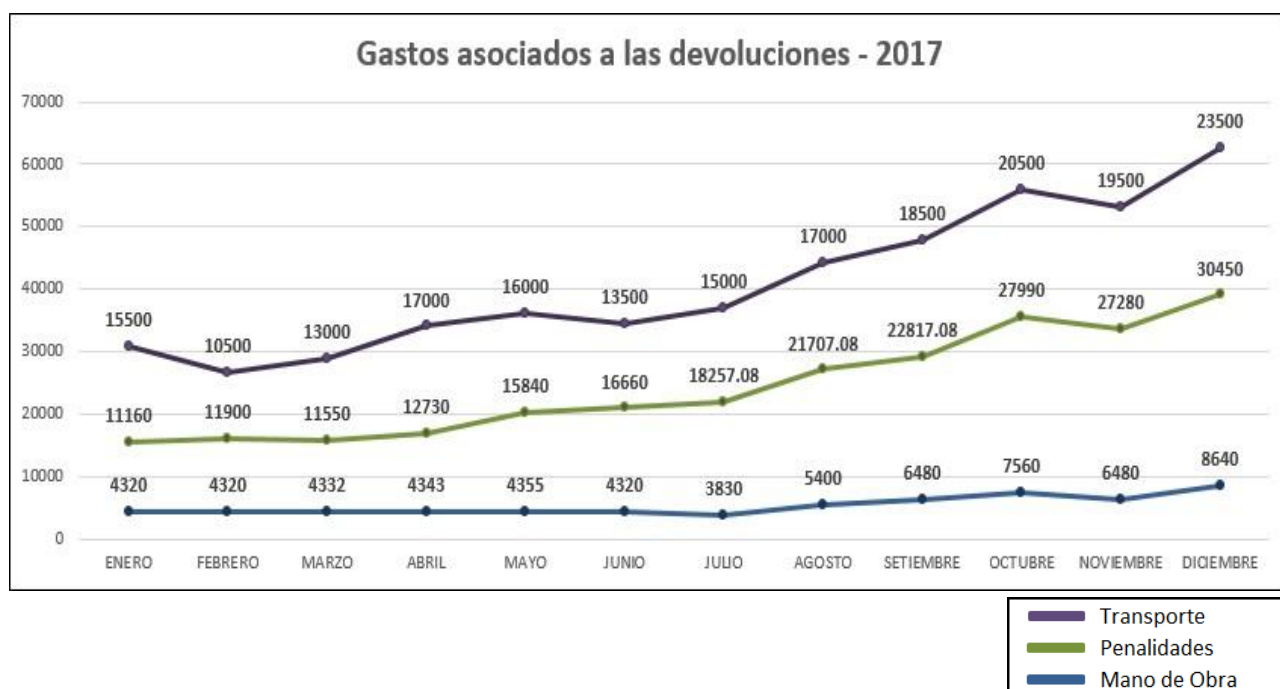
Los costos de mano de obra que intervienen en el proceso de despacho de las etiquetas comprenden al personal administrativo, auxiliares de almacén y los conductores. Por la devolución de los pedidos, estos costos terminan convirtiéndose en gastos, lo que significa pérdidas significativas para la empresa.

## 2.6.3 Penalidades

Debido al tipo de acuerdos comerciales que se tiene con los clientes la empresa debe acatar los plazos de entrega establecidos con dichas instituciones. Un punto importante en estas atenciones, es el pago de una penalidad por el incumplimiento en la entrega del pedido de acuerdo a las especificaciones indicadas en la orden de compra. Este pago está sujeto a cualquier tipo de devolución y se aplica entre el 0.2% y 0.5% del monto total de la orden de compra.

A continuación, veremos estos gastos incurridos por Transporte, Penalidades y Mano de obra en el periodo 2017.

Gráfico 15: GASTOS INCURRIDOS POR DEVOLUCIONES - 2017 DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia



Del gráfico 15:

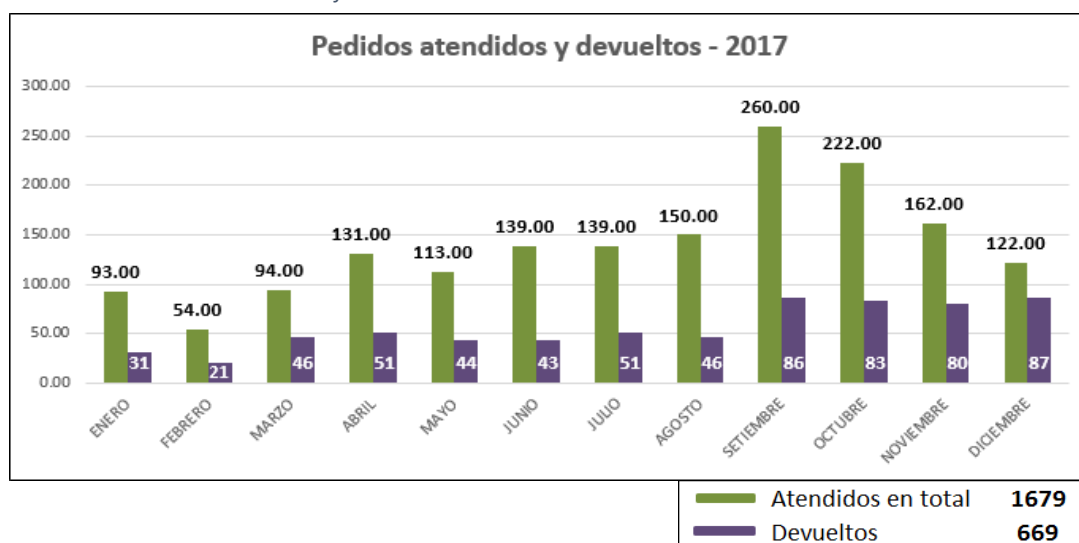
- Se aprecia el incremento de los gastos de transporte que la empresa está teniendo como resultado de las devoluciones de los pedidos. Durante el año 2017 se tuvo un gasto total de S/. 228,341.24.
- Se aprecia la tendencia del alza de los gastos de horas hombre que la empresa está teniendo como resultado de las devoluciones de los pedidos. Al cierre del año 2017 el gasto total fue de S/. 64,381.82.
- En el gráfico de Penalidades por Incumplimiento en las entregas como podemos revisar, se observa que los montos de las penalidades se han incrementado en los últimos meses pasando de un promedio de S/. 14,250.00 que se tuvo en la primera mitad del año a un promedio de S/. 19,000.00 en los últimos seis meses del año 2017 Haciendo un total de S/. 199,500.00 de gastos por penalidades.

Otro factor importante a considerar es que la empresa corre el riesgo de quedar descalificado, ya que cada devolución le da un puntaje negativo para su calificación como proveedor y resta seriedad y reputación a la imagen que la empresa quiere brindar.

#### 2.6.4 Impacto en el servicio

Por último, después de haber revisado todos los gastos en los que incurre la empresa como consecuencia de las devoluciones de los pedidos, podemos agregar el siguiente cuadro.

Gráfico 16: RESUMEN DE PEDIDOS - 2017 DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

Como se ha detallado anteriormente, la empresa ha incurrido en S/. 492,223.06 en gastos asociados a las devoluciones tenido un impacto económico en el periodo 2017 de 1.45% sobre las ventas de dicho año.

En la gráfica 16 podemos observar que la empresa solo ha cumplido eficientemente con 1010 pedidos de los 1679 pedidos atendidos en el 2017. Esto significa que en dicho periodo la empresa solo ha cumplido la atención de pedidos con 60.15% de nivel de servicio. Esto es preocupante y resulta relevante para llegar a la conclusión de que el problema de devoluciones es crítico para la empresa y se debe analizar y tomar las medidas inmediatas respecto a los procesos que intervienen en el flujo de atención de pedidos para que de esta manera se pueda resolver el problema y llegar a una mejorar la rentabilidad de la empresa y su nivel de servicio.

## 2.7 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS

Luego de obtener el impacto económico consolidado por las devoluciones y su incremento que la empresa ha empezado a enfrentar en los últimos meses, se desarrolla a continuación el análisis de los datos de las causas principales y las causas raíz que acompañan estas causas principales.

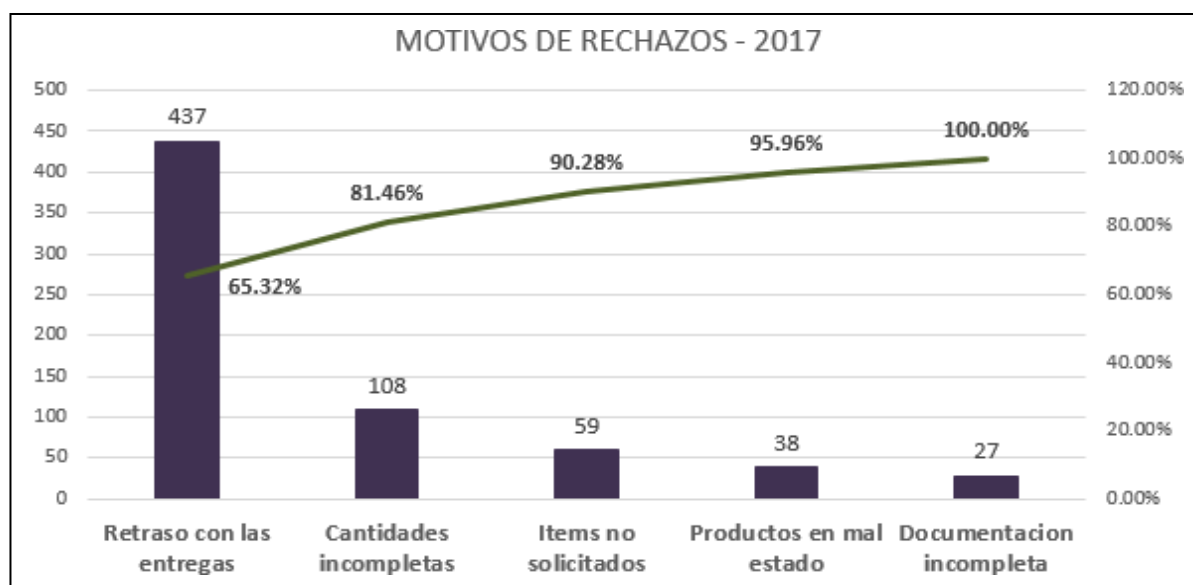
Tabla 1: CAUSAS PRINCIPALES DE DEVOLUCIÓN DE AMAUTA

MOTIVOS	Frec.	MONTOS	fi	Acumulado
Retraso con las entregas	437	S/. 321,583.06	65.33%	65.33%
Cantidades incompletas	108	S/. 79,654.00	16.18%	81.52%
Items no solicitados	59	S/. 43,345.00	8.81%	90.32%
Productos en mal estado	38	S/. 27,876.00	5.66%	95.98%
Documentacion incompleta	27	S/. 19,765.00	4.02%	100.00%
Total	669	S/. 492,223.06	100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 01 se registra que la causa principal de las devoluciones es por el retraso en las entregas. En el gráfico 17 podemos ver descriptivamente las causas principales para nuestro problema que es la devolución (retorno) de los pedidos.

Gráfico 17: DIAGRAMA DE PARETO– PRINCIPALES CAUSAS DE LAS DEVOLUCIONES DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

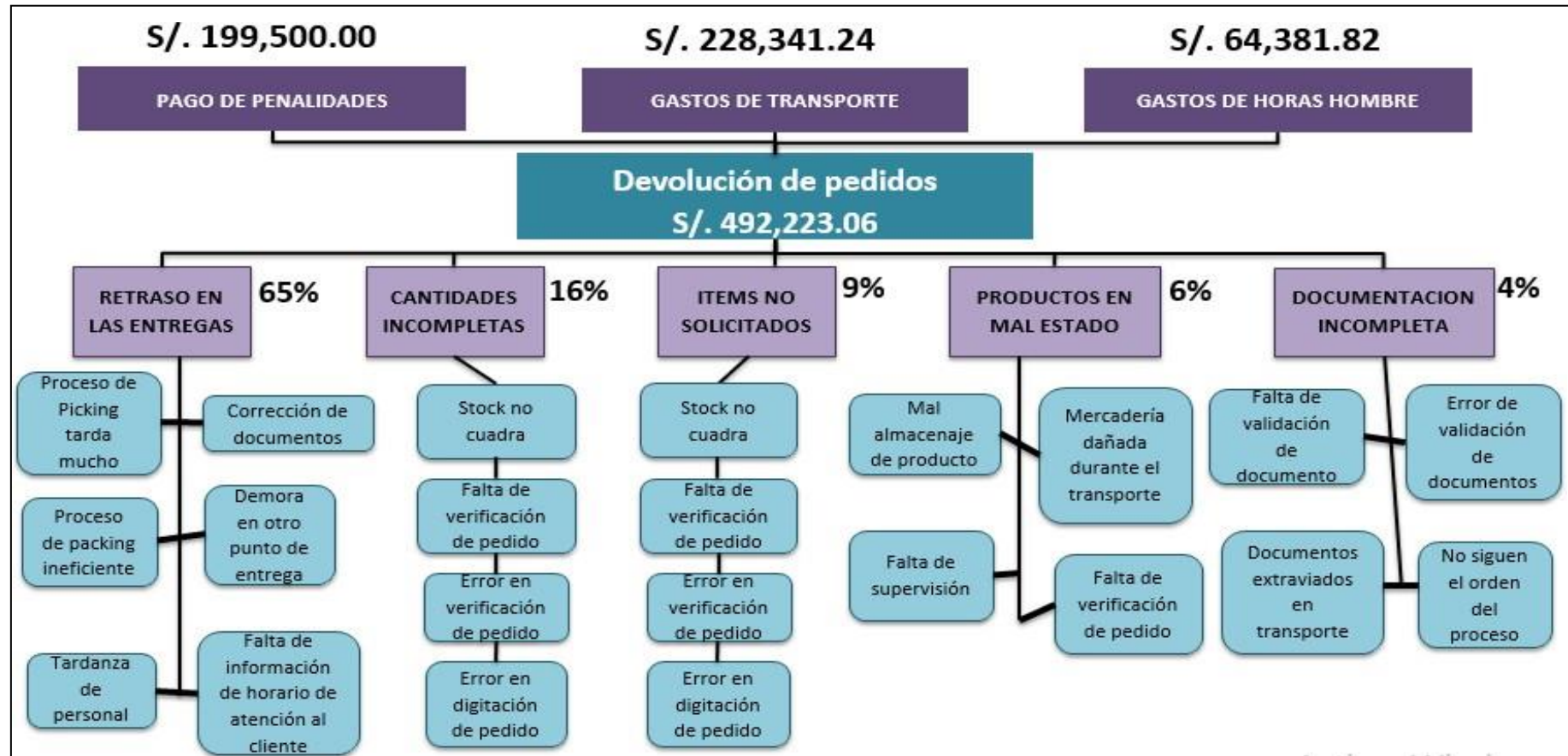
Del gráfico 17 se puede observar que las 03 principales causas que generan las devoluciones son los retrasos, cantidades incompletas y los rechazos por productos no solicitados. Así mismo de la imagen de puede concluir que estas 03 principales causas representan un poco más del 90% de los motivos por los cuales se están generando las devoluciones. Es decir, si contrarrestamos estas causas, estaríamos mejorando el proceso de atención y despacho casi en su totalidad.

Para conocer más a fondo por que se presentan estos motivos de devoluciones a continuación se muestra un diagrama de árbol Causa - Efecto a fin de conocer las causas secundarias que se desencadenan de las principales.

Así mismo, más adelante con la técnica de los 5 PORQUÉS podremos identificar las causas raíces que están originando todo este problema.

### 2.7.1 Diagrama de árbol Causa Efecto – Devoluciones

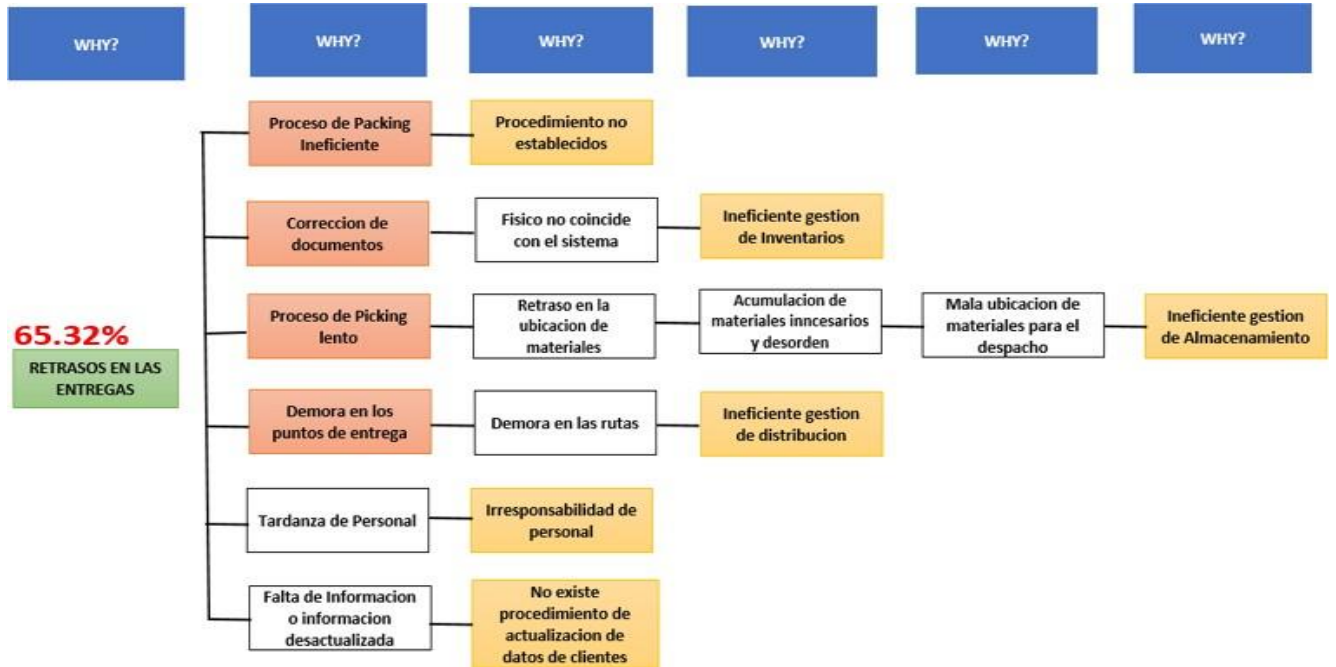
Gráfico 18: DIAGRAMA DE ÁRBOL CAUSA EFECTO – DEVOLUCIONES DE AMAUTA



Fuente: Elaboración Propia

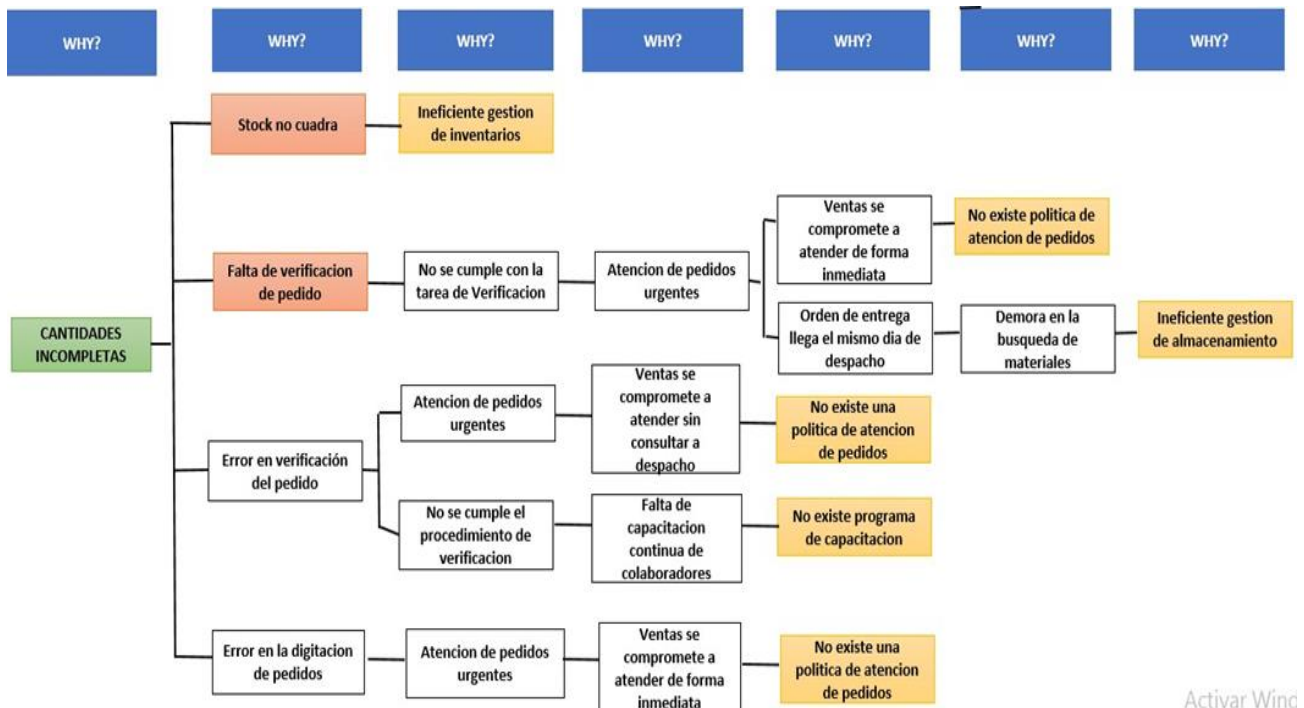
Como se mencionó líneas arriba y para una mayor comprensión se realiza los 5 PORQUÉS de cada Motivo, elaboración propia.

Gráfico 19: GRÁFICOS DE 5 PORQUÉS – RETRASO EN LAS ENTREGA



Fuente: Elaboración Propia

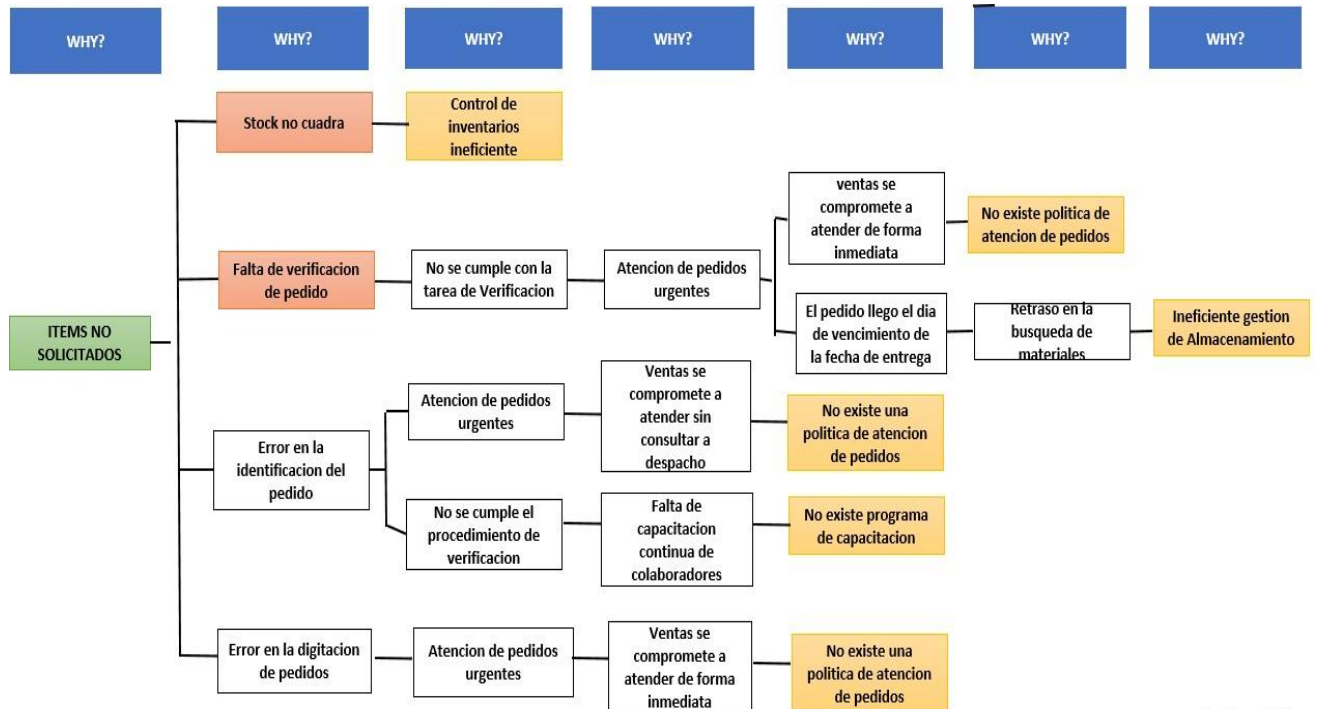
Gráfico 20: GRÁFICO 5 PORQUÉS - CANTIDADES INCOMPLETAS



Activar Wind

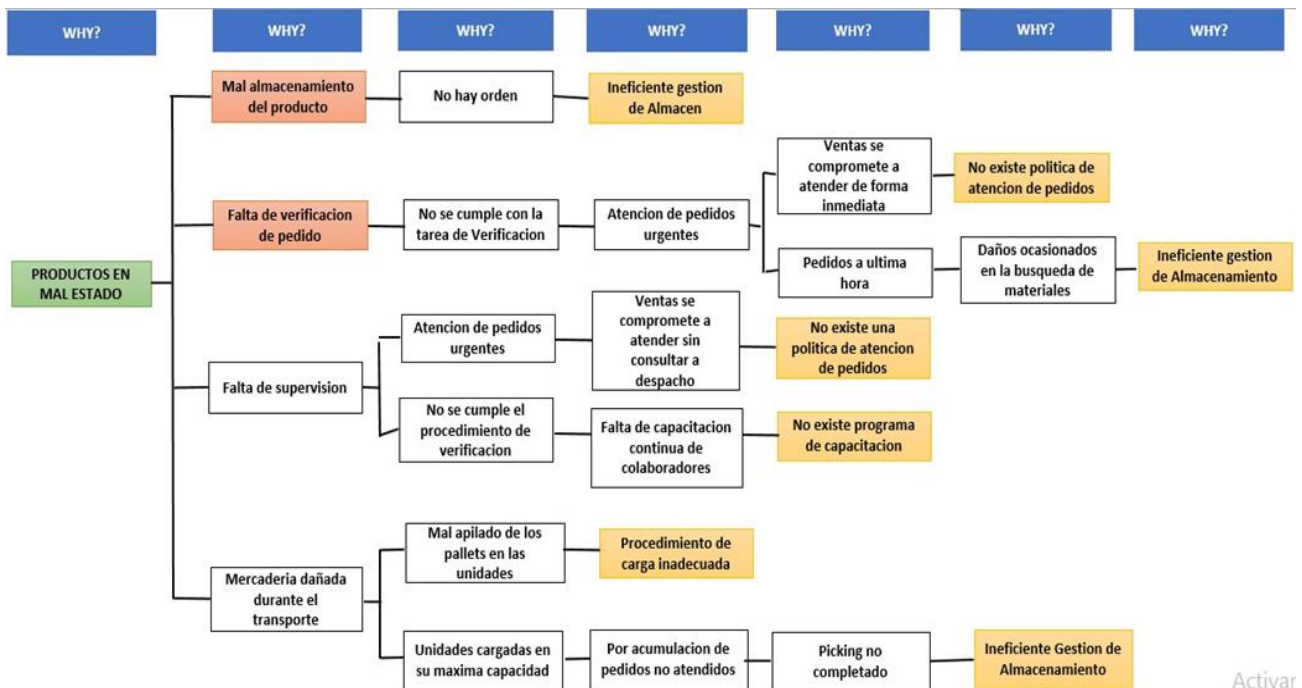
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 21: GRÁFICO DE 5 PORQUÉS – ÍTEMS NO SOLICITADOS



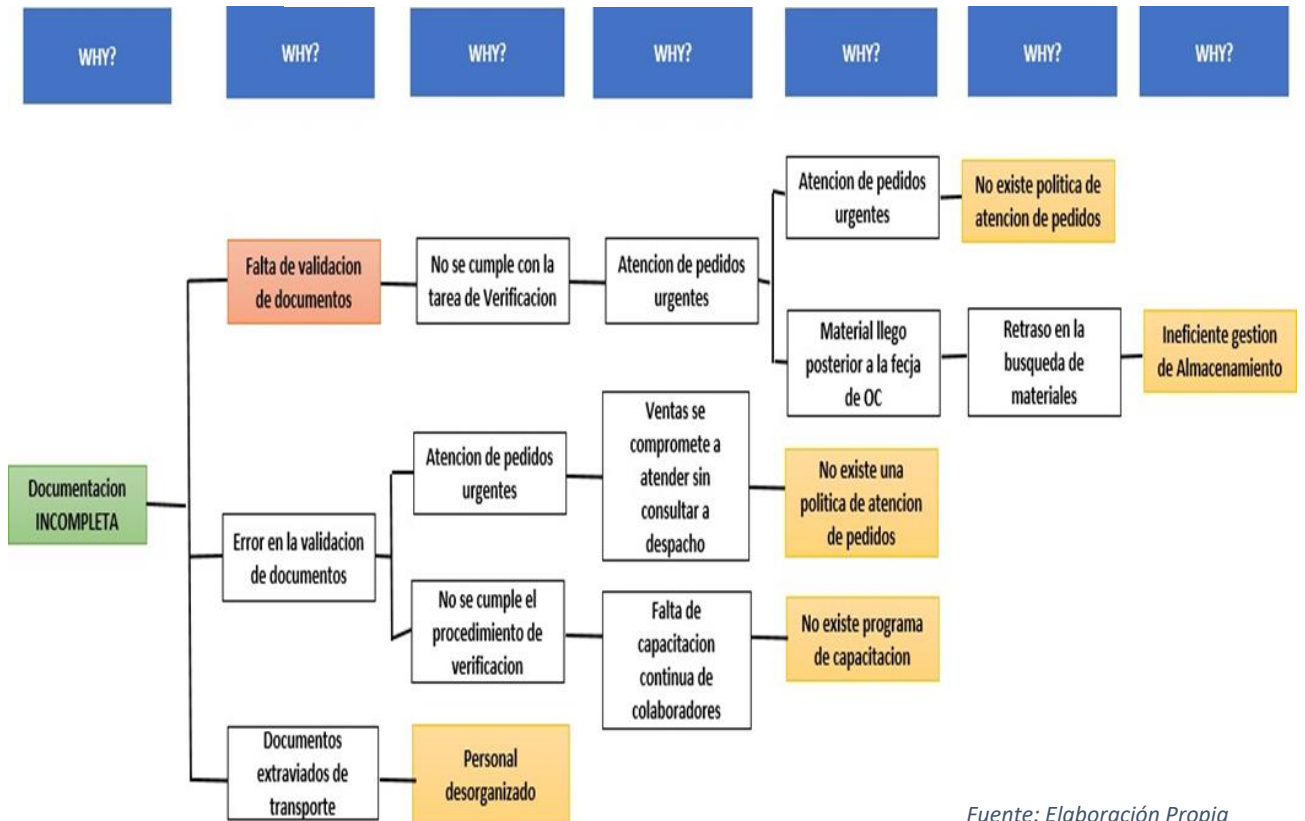
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 22: GRÁFICO 5 PORQUÉS – PRODUCCIÓN EN MAL ESTADO



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 23: GRÁFICOS 5 PORQUÉS – DOCUMENTACIÓN INCOMPLETA




Fuente: Elaboración Propia

- Control de inventarios ineficiente
- No existe capacitaciones
- Procedimientos de *Picking* y *Packing* no establecidos
- Personal desorganizado en algunas de sus actividades
- No se cumplen con los procesos establecidos

A fin de conocer la ponderación de estas causas raíces se realizó una investigación a 21 empleados del área de Almacén durante 3 semanas tomando datos al final de la jornada evaluando a cada trabajador a fin de conocer a que se debieron los pedidos rechazados día por día. Esto será tomado como referencia y también para consolidar la información de causas raíces y conocer el porcentaje de intervención en la problemática.

Tabla 2: CUADRO DE INVESTIGACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN DE AMAUTA

<b>CONSOLIDADO DE ENCUESTAS REALIZADAS A TODO EL PERSONAL DE ALMACÉN</b>	
Con la finalidad de identificar y evaluar las principales causas que originan las devoluciones de pedido	
	
Departamento : Almacen de insumos y productos terminados	
Jefe de Almacen - Amauta SAC	
<b>MANUEL COAQUERA RODRIGUEZ</b>	
ALMACEN DE INSUMOS Y PT - Causas de devoluciones de pedidos.	<b>Incidencia</b>
El personal del almacén no encuentra los materiales y etiquetas que indica el sistema. (stock no cuadra)	57
Cientes tardan más de lo debido en la descarga de sus pedidos.	4
Falta de comunicación entre el personal tercero y corporativo.	8
Retraso en la búsqueda de las etiquetas y materiales a usar en las órdenes de despacho debido a desorden y mala ubicación de productos.	76
No existen horarios establecidos de atención a clientes.	63
Carencia de procedimientos establecidos para picking y packing.	34
Falta de capacitación.	49
Almacenamiento de productos obsoletos.	44
Diseño de Layaout de almacén deficiente.	4
Tardanza de personal.	14
Sobrecarga laboral en picos	50
La información recibida en cuanto a los materiales que se recepcionan y envían por el almacén de no es oportuna ni la correcta.	20
No se cumple procesos y reglamentos	18
Observaciones: Encuestas hecha al personal corporativo y terceros que intervienen en los despachos diarios. La encuesta se realizó desde el viernes 06 de Abril hasta el viernes 27 de Abril.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3: CUADRO DE RESUMEN DE INVESTIGACIÓN AL PERSONAL DE ALMACÉN DE AMAUTA

<b>RESUMEN DE ENCUESTAS</b>	
Departamento : Almacen de insumos y productos terminados	
Jefe de Almacen - Amauta SAC	
<b>MANUEL COAQUERA RODRIGUEZ</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Incidencia</b>
Gestión de Almacenamiento	144
Políticas de atención y despacho de pedidos	116
Control de inventarios	57
Capacitaciones	49
Procedimientos	34
Personal	23
Incumplimiento de reglamentos y/o procesos	18

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 03 se observa los resultados sobre la encuesta anteriormente expuesta, se analizó a profundidad los resultados y se clasificó en las categorías de causas raíces anteriormente expuesta y halladas. A continuación, en la tabla 04 se muestra el análisis de dicho resultado.

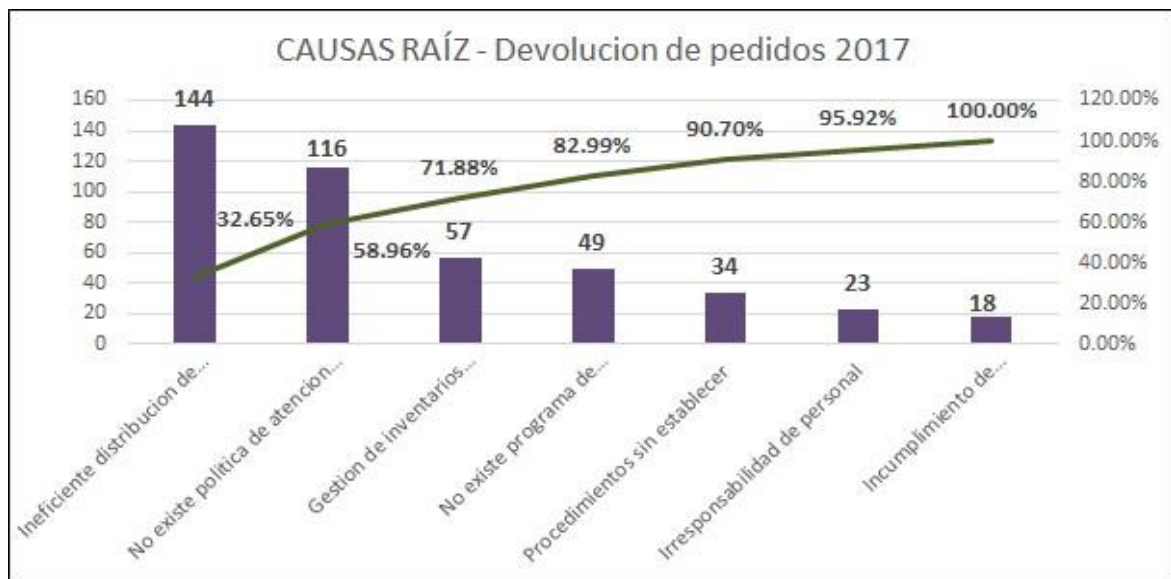


Tabla 4: ANÁLISIS CAUSAS RAÍZ

N°	CAUSAS RAÍZ	2017		
		INCIDENCIA	%	ACUM.
1	Ineficiente distribución de productos y materiales	144	32.65%	32.65%
2	No existe política de atención de pedidos	116	26.30%	58.96%
3	Gestión de inventarios ineficiente	57	12.93%	71.88%
4	No existe programa de capacitaciones	49	11.11%	82.99%
5	Procedimientos sin establecer	34	7.71%	90.70%
6	Irresponsabilidad de personal	23	5.22%	95.92%
7	Incumplimiento de reglamentos y procesos	18	4.08%	100.00%
TOTAL		441		

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 24: DIAGRAMA DE PARETO - CAUSAS RAÍCES



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 24 nos muestra las causas raíz de los motivos principales del problema que enfrenta la empresa sobre Incumplimiento en las entregas, el cual está generando un impacto total de S/. 492,223.06. Las figuras anteriores nos muestran los diagramas de 5 PORQUÉS realizados a las causas Principales y la investigación al personal del área para hallar la ponderación y sus valores, todo esto nos ayudan a encontrar finalmente las causas raíz verdadera a nuestro problema de Devoluciones.

El análisis hecho también nos señala que solucionando las 4 principales causas raíz (Ineficiente distribución de los materiales, políticas de atención, gestión de inventarios y capacitaciones) podemos reducir el impacto en el incumplimiento de pedidos hasta en un 83%.

## 2.7.2 Árbol de problemas y objetivos

Gráfico 25: ÁRBOL DE PROBLEMAS Y OBJETIVOS

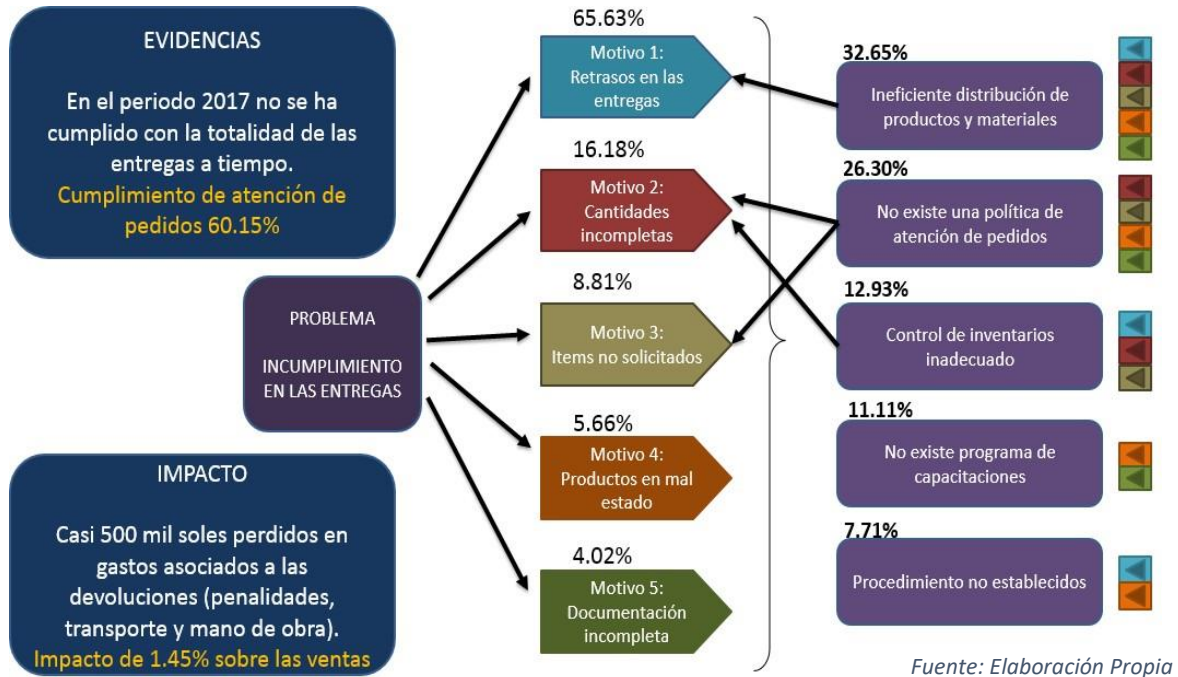
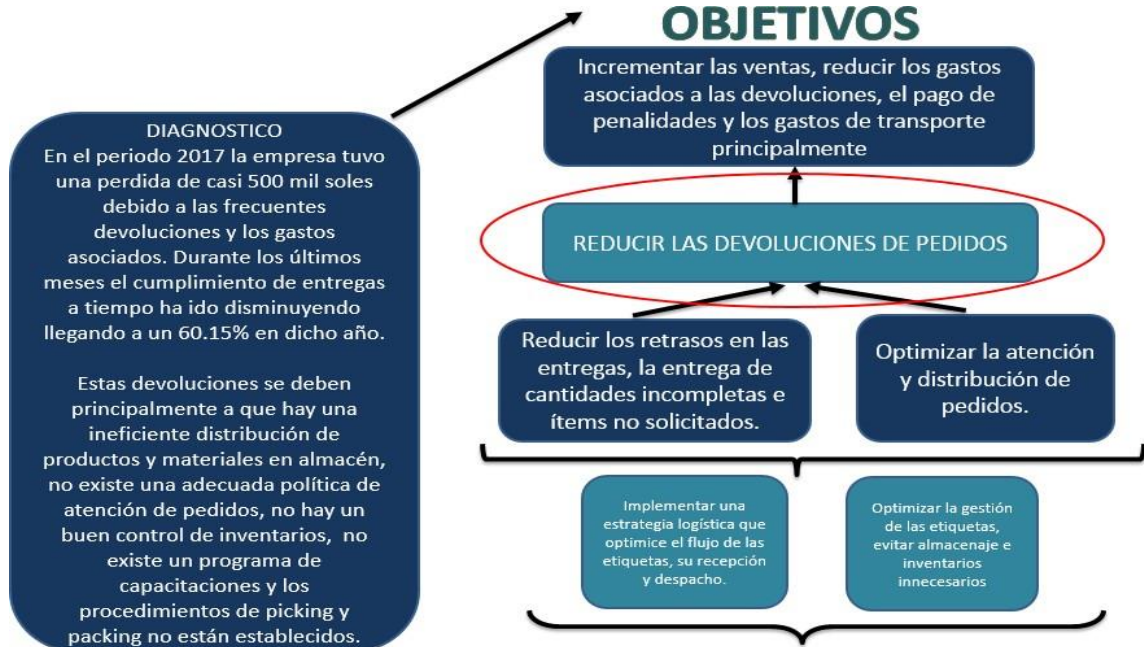


Gráfico 26: VINCULACIÓN DE CAUSAS CON SOLUCIÓN



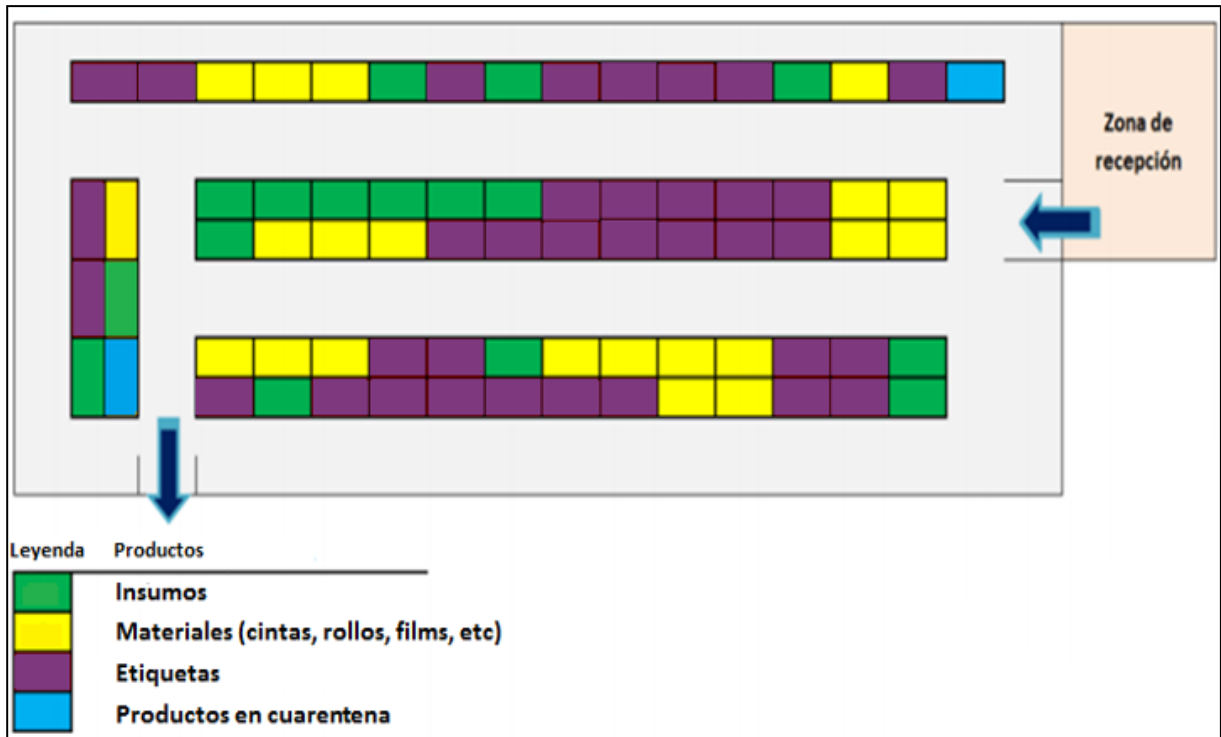
Fuente: Elaboración Propia

## 2.8 EVIDENCIAS

Se explica a continuación las principales causas raíz.

### 2.8.1 Ineficiente gestión de almacenamiento

Gráfico 27: DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES/PRODUCTOS EN UNA ZONA DE RACK DEL ALMACÉN

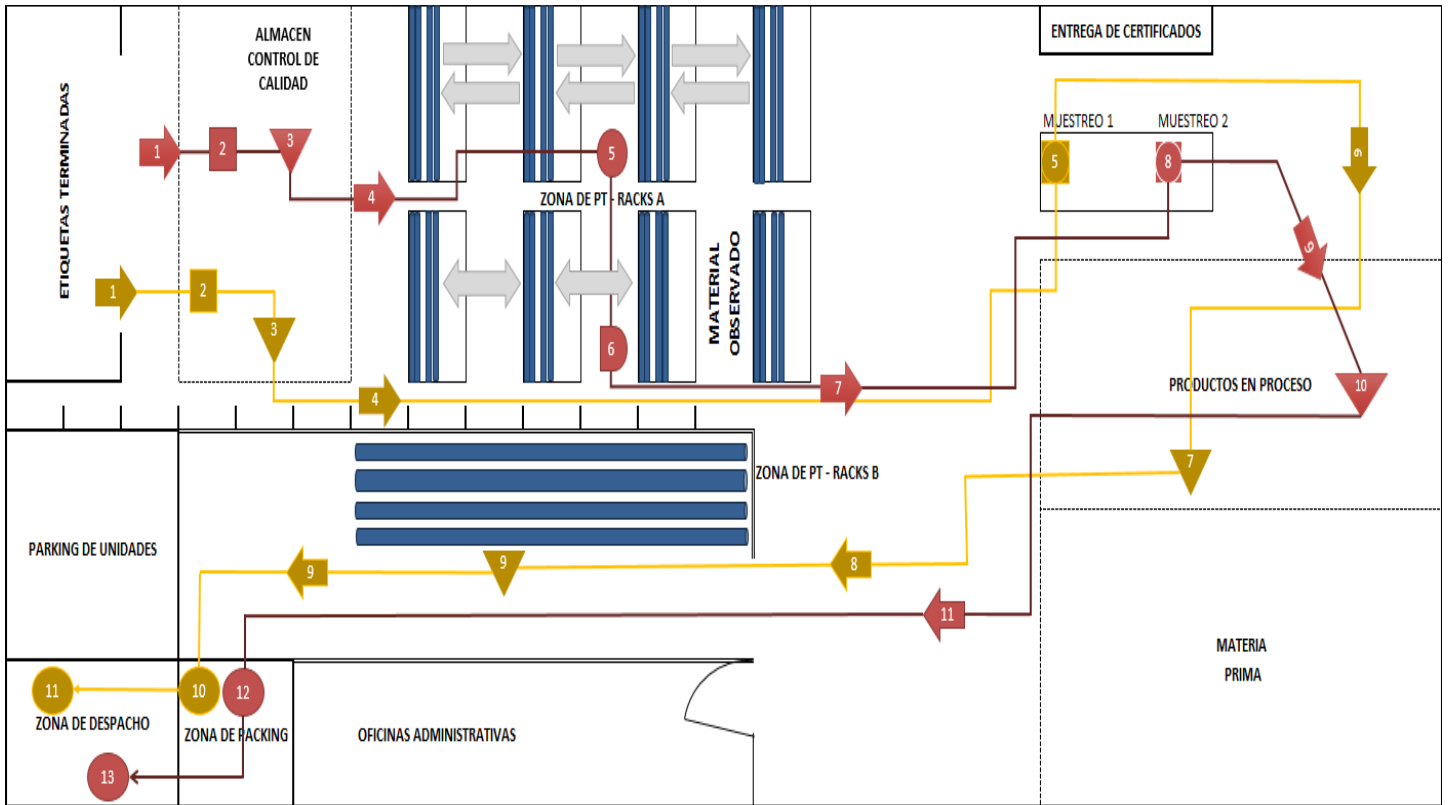


Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 27 se observa cómo están distribuidos los productos finales (etiquetas) y materiales. Se observa que no hay orden en dicha distribución con respecto a la ubicación de los insumos y diversos materiales. Esto dificulta la localización de los materiales a usar al momento de realizar el *picking*; es por esto que los almaceneros toman mucho tiempo que al final repercute negativamente en la entrega a tiempo de los pedidos.

Para una mayor comprensión se realizó un diagrama de recorrido evidenciando donde se genera la espera y cómo es que el personal tarda tanto para la preparación de un pedido.

Gráfico 28: DIAGRAMA DE RECORRIDO RECEPCIÓN Y DESPACHO DE PEDIDOS



Fuente: Elaboración Propia

En este gráfico 28, se muestra principalmente como para un mismo proceso se pueden generar distintas actividades y a su vez tiempos improductivos. Esto se da generalmente por la deficiencia en la ubicación y administración de todos los productos.

Se evidencia que cuando los materiales ingresan a la zona de productos terminados existen demoras. Es decir, tiempos de espera ya sea por la búsqueda de etiquetas o porque se continúa con otra actividad.

Por ejemplo, si seguimos la línea amarilla, que es el mismo proceso de la línea roja, podemos ver que, dependiendo de la premura del momento por despachar o por el desorden al hacer o dejar de hacer otras tareas se dan distintos tiempos o actividades. Esto se refleja ya que un proceso se hace con 11 actividades mientras que la otra con 13 actividades.

Imagen 13: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA MALA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO



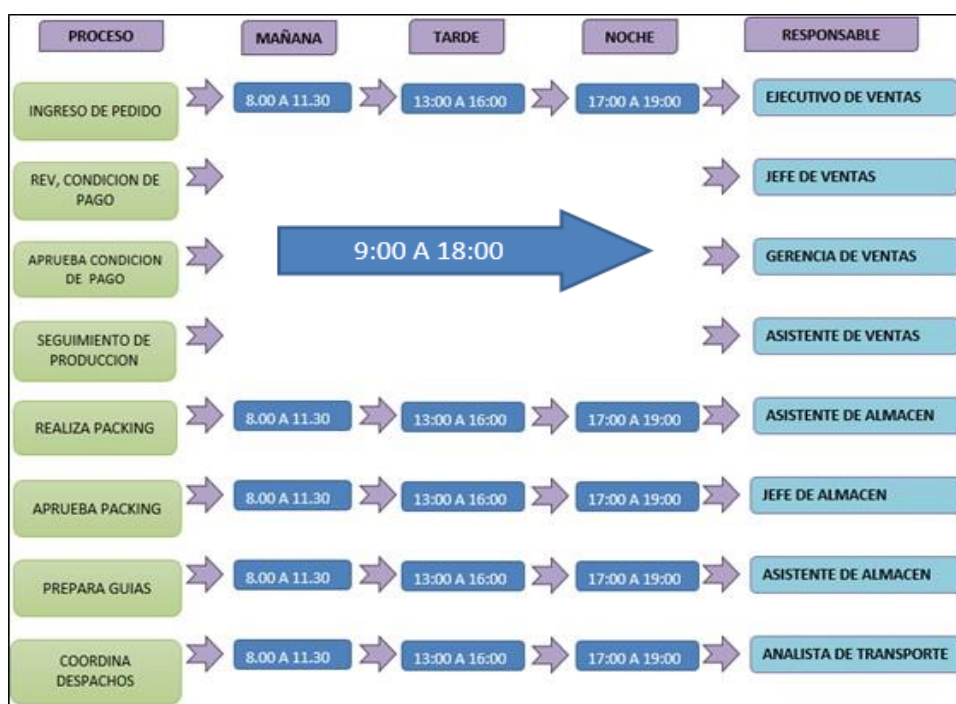
Fuente: Elaboración Propia

Se puede ver Racks en mal estado, pallets cargados de cajas sin armar, pallet sin adhesivo, cajas apiladas y ubicadas en zonas de tránsito, etc. Con todo esto se evidencia también el desorden generado por la mala gestión de Almacenamiento.

**A. No existe política de horarios, prioridades, etc. en la atención de los pedidos**

A continuación, se muestra como se viene dando la atención en el área de despacho tanto a los proveedores y producción

Gráfico 29: ACTIVIDADES DIARIAS EN ALMACÉN

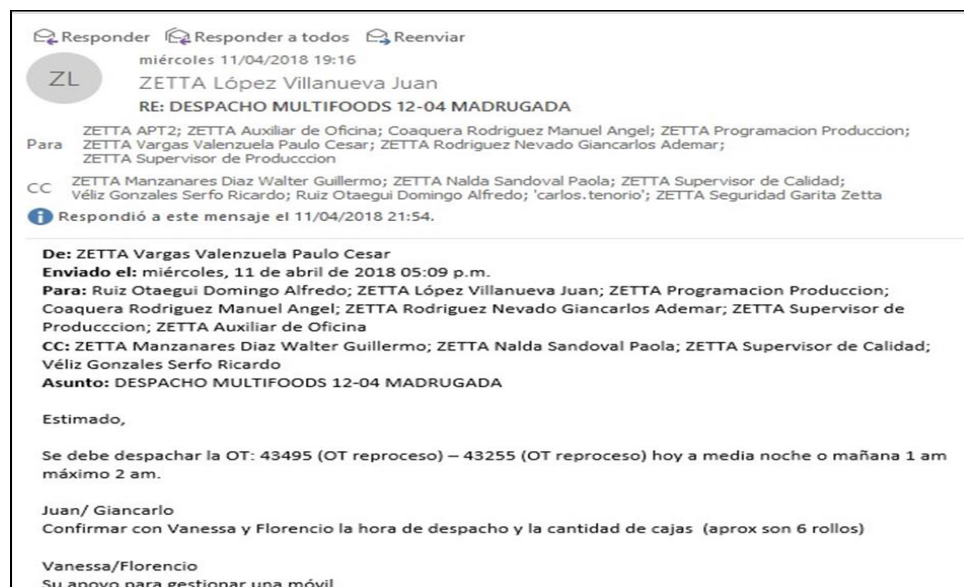


Fuente: Elaboración Propia

En la figura 29 se muestra que se llega a realizar más de 5 actividades en los mismos horarios día tras día, esto dificulta los procesos generando ineficiencia en las tareas realizadas ya que en momentos el personal está muy atareado con varias actividades a realizar la vez que es donde se generan los errores, la practicidad a la hora de seguir sus procedimientos dejando por ejemplo actividades a medias, dejando los productos a su alcance y no ubicándolos en el lugar correcto en el momento debido. Así mismo por ejemplo cuando llega un pedido “prioritario” de comercial se interrumpe las actividades que se están haciendo por atender esta nueva orden. Por esta razón, el personal manifiesta sobrecarga laboral en determinados momentos del día. En síntesis, el no contar con horarios y prioridades establecidas genera muchos errores en los procesos los cuales al final repercuten negativamente ya que algunas ordenes son devueltas por pedidos incompletos, se mandó ítems no solicitados, productos en mal estado y documentación incompleta.

Adicionalmente, por esta razón muchas veces las actividades se alargan haciendo que la empresa tenga que contar con personal las 24 horas del día. A continuación, un ejemplo de cómo es que por esta razón se llega a dar despachos hasta en las madrugadas. Lo cual no es el proceso normal y genera sobre costo en mano de obra.

Imagen 14: CORREO PRUEBA DE UN DESPACHO EN LA MADRUGADA



Fuente: Elaboración Propia

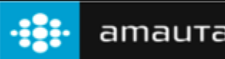
## B. Ineficiente gestión de inventarios

Tabla 5: INVENTARIO DE ETIQUETAS DE AMAUTA

CLIENTE	VALORES EN MILLARES		
	Datos		
	Suma de SISTEMA	Suma de FISICO	DIFERENCIA
YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A.	3134	2866.5	275
MULTIFOODS S.A.C.	738	651.615	122
JORPLAST SRLTDA	200	110	90
SAN FERNANDO S.A.	861	816	56
FUNDO SAN JUDAS TADEO SA	70	48	22
TALMA SERVICIOS AEROPORTUARIOS S.A.	290	280	10
GLORIA	1122	1136.83	9
PLUS COSMETICA S.A.	6.6	6.6	0
INVERSIONES CARUL S.A.C.	30	30	0
CERVECERIA GOURMET S.A.C.	10	10	0
AMERICAN MOLDS S.A.C.	150	150	0
BLEND S.A.C.	7	7	0
ALSUR PERU S.A.C.	240	240	0
INDUSTRIAS VECSOL	54	54	0
<b>Total general</b>	<b>6912.6</b>	<b>6406.545</b>	<b>506.055</b>
	<b>100%</b>	<b>92.68%</b>	<b>7.32%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: INVENTARIO DE MATERIALES DE AMAUTA

ALMACEN DE INSUMOS Y PRODUCTOS TERMINADOS				
INVENTARIO AL 10/04/18				
ITEM	CONTEO FISICO (en millares)	REGISTRO EN EL SISTEMA (en millares)	VARIACION (en millares)	%
ETIQUETAS	6406.545	6912.6	-506.055	-7.32%
MATERIALES (Cintas, films, etc)	3006	3054	-48	-1.57%
				<b>-8.89%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Podemos apreciar las diferencias considerables que hay con respecto a las etiquetas, cabe mencionar que dicho inventario fue realizado el día 14 de abril, con el fin de saber y cuantificar en qué porcentaje de variación está actualmente las existencias del área. Existe más de 500 mil etiquetas que supuestamente están disponibles en el almacén, pero no están de manera física, esto ha generado que tengamos falta de stock y sea una de las razones por las cuales en ocasiones los pedidos llegan con ítems incompletos a los clientes. Al realizar el análisis de los datos, llegamos a la conclusión de que la problemática por la cual está pasando la empresa se debe a los siguientes motivos principales:

- Retrasos en las entregas
- Ítems/Cantidades incompletas

- Productos en mal estado
- Ítems no solicitados
- Documentación incompleta

Las causas raíces de estos motivos se deben principalmente a una ineficiente gestión de almacenamiento e inventariado, no existe una política de atención de pedidos, no hay capacitaciones al personal, no están establecidos procedimientos de *picking* y *packing*, el personal está desorganizado y no se cumplen con las normativas y reglamentos establecidos por la empresa. Por todo lo indicado anteriormente vemos que se está teniendo grandes pérdidas económicas, solo en el periodo 2017 la empresa tuvo pérdidas por S/. 492,223.06 y a su vez no está cumpliendo con el nivel de atención comprometido con los clientes, cerrando el año anterior con un nivel de 60.15% de cumplimiento adecuado del servicio. Todo nos indica que la gestión almacenamiento y las políticas de atención en el área no están trabajando de forma eficiente.

## 2.9 HIPÓTESIS

En el diagnostico final se logró identificar que el problema es principalmente el excesivo tiempo que toman los operadores y/o auxiliares de almacén en el proceso de almacenamiento y *picking* de productos. Así como claramente se puede evidenciar en el DAP- Despacho de etiquetas realizado, las etiquetas tardan más de 29 minutos en el *picking* y casi 17 minutos en el *packing* en un proceso normal obtenido por muestreo en condiciones normales y con una ubicación inteligente de los materiales este tiempo podría llegar a ser la mitad en ambas operaciones. Estas demoras repercuten directamente en el tiempo total del proceso de atención por orden de pedido lo cual conlleva a que la atención se retrase, los camiones salgan tarde de planta y lleguen tarde a su destino. Siendo los rechazos por llegada fuera de horario o incumplimiento de cita el motivo más importante por el que tenemos devoluciones y a su vez venta perdida

En ese sentido, después de un estudio de diversos artículos y *papers* se pudo conocer y comprender la herramienta del *slotting*, la cual es una estrategia logística que permite trasladar los artículos del almacenamiento en ubicaciones según las prioridades, parámetros, características del producto o criterios que se evalúen de



acuerdo al rubro o negocio en estudio. En este caso se propone un primer paso con un análisis ABC bajo los parámetros de productos con mayor rotación y que generan más desplazamiento dentro del área para su recolección o también llamado *picking* en el armado de viajes que siguen el patrón de pedidos u órdenes de compra según necesidades específicas del cliente.

Imagen 15: Herramientas del Slotting



Fuente: Mejores prácticas logísticas El lenguaje global de los negocios

El objetivo detrás del *slotting* es aprovechar al máximo del espacio dentro del almacén, además de reducir todos los riesgos existentes y contribuir al ahorro de tiempo y costos.

Cada posición en el rack para almacenar el producto será un slot. Algunos slots tendrán ventajas, dado que habrá slots “mejores” o más cerca del puesto de los operarios de *picking*, y slots “peores”, más lejanos. Para ello, será necesario que se tomen criterios específicos para decidir qué productos almacenar y cuál sería la configuración de cada posición en el almacén. Normalmente, los materiales de rotación mayor deberían estar en ubicaciones de fácil acceso que permitan atender rápidamente cada pedido y a su vez más fáciles de apilar.

Además, serán muchas las variables a considerar, pero no hay dudas de que la herramienta del *slotting* resulta muy beneficiosa en el proceso en la optimización de todos los SKU's contenidos en el almacén.

Las decisiones de *Slotting* están influenciadas por muchos factores como la tasa de demanda del producto, el costo de desabastecimiento, la relación entre la demanda

media y la capacidad de carga del camión, la distancia hasta proveedores y clientes e interacciones de los mismos.

Nuestro propósito es proponer un modelo de lotes discretos que componen el flujo en una cadena de suministro. En lugar de modelar la coordinación de los productos que entran y salen de producción y en las expediciones se propondrá un modo de sincronización entre distribución y logística (almacén).

Los principales beneficios de implementar esta herramienta son, en primer lugar, eliminar los sobretiempos que se generan durante la gestión y operaciones de acomodo y *picking* de los pedidos a la hora de almacenar, inventariar y manipular en general todas las etiquetas, garantizando de esta forma que los productos requeridos por los clientes sean atendidos en su totalidad y sin retrasos en las entregas.

En segundo lugar, minimizar el inventariado y control de stocks debido a pérdidas por manipuleo, así mismo evitar las demoras deterioro de los productos.

Al realizar las actividades de recepción y empaque secuencialmente se reducirán y/o eliminarán los errores en las operaciones de control documentario, recepción, almacenamiento, productos en mal estado y la falta de ítems en las entregas.

### CAPÍTULO III: PROPUESTA – APORTE

En el capítulo 2 se presentó y evidenció el problema principal, el incremento en el incumplimiento de entregas y su vinculación con las distintas causas principales y secundarias. El área en estudio de la empresa Amauta Impresiones Comerciales tiene una deficiente gestión de almacenamiento en los distintos materiales y productos que se necesitan para las atenciones/despachos. Luego de un análisis a través de DAP se detectó que los tiempos de *packing* y *picking* exceden el promedio y esto debido a una mala ubicación de los productos dentro del área.

Según las condiciones de venta establecidas con los clientes, estos pueden generar sus órdenes de compra, hacer sus pedidos y solicitar que se les despache cuando ellos lo solicitan/necesitan. Es decir, podrían generar un pedido hoy, que la mercadería esté lista y que se tenga que despachar, a solicitud del cliente, para fechas posteriores que pueden llegar a ser hasta 1 semana después de haber hecho el pedido.

Esta actividad, sumado a las deficiencias en nuestra área, está ocasionando un desorden a tal punto que tenemos:

- ✓ Mercadería sin ubicación
- ✓ Productos discontinuados
- ✓ Productos perdidos, etc.

Entre las distintas alternativas posibles de solución se investigó las herramientas y metodologías de *Slotting*, JIT, Análisis ABC, Kanban, entre otras. Estrategias logísticas y métodos de trabajo que tienen la intención de ordenar el almacén, mejorar los procesos, optimizar las tareas y/o eliminar el inventario y así reducir los costos de almacenamiento y problemas que se dan en la misma actividad (perdidas de *ítems*, tiempo de búsqueda, ordenamiento, clasificación, *picking*, etc).

Explicado esto, en este capítulo se realizará la selección de la metodología y las herramientas a utilizar para resolver el problema en cuestión, así como el diseño de la propuesta.

Posteriormente el enfoque será desarrollar la implementación de las herramientas en 04 etapas propuestas (preparación, introducción, implementación y consolidación), finalmente se presentarán los resultados obtenidos luego de su utilización.

### 3.1 DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL MODELO

En la búsqueda de la mejor solución para resolver el problema del incumplimiento de las entregas en la línea de producción de etiquetas, durante un cambio de formato se determinó los siguientes criterios, lo cual permitirá realizar un comparativo entre la metodología que involucran el compromiso de toda la organización como JIT, *Supply Chain*, *Slotting* y además ofrezca una mayor probabilidad de éxito durante su implementación.

Tabla 7: CRITERIOS DE COMPARACIÓN ENTRE METODOLOGÍAS

Criterios	PUNTAJE				
	1	2	3	4	5
Factibilidad	Muy poca	poca	mediana	alta	Muy alta
Impacto	Muy poca	poca	mediana	alta	Muy alta
Tiempo de implementación	Muy largo plazo > 10 años	Largo plazo 10 a 5 años	Mediano plazo 1 a 5 años	Corto plazo 1 años	Inmediata
Costo	Muy costoso > 1 000 000 soles	Costoso > 500 000 soles	Algo costoso > 300 000 soles	Poco costoso > 100 000 soles	Muy poco costoso < 100 000 soles
Innovación	Muy poca	poca	mediana	alta	Muy alta

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los criterios establecidos, se presentará los factores a revisar a fin de elegir la mejor opción entre la(s) herramientas a usar para la solución de nuestro problema.

### 3.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En el siguiente apartado se evaluarán las posibles propuestas de solución que cumplan con el objetivo del tema de tesis tratado. Por esto se mencionarán los objetivos principales, beneficios y sus procedimientos para su desarrollo. Finalmente, se realizará una matriz con todos los criterios para seleccionar la mejor metodología a implementar, de los cuales tenemos:

- KANBAN
- Análisis ABC
- Sistema JIT
- DROPSHIPPING
- SLOTTING
- VSM

En la siguiente tabla 08 se presenta las características de cada metodología. Basándose primordialmente en el objetivo del presente trabajo.

Tabla 8: IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS DEL SLOTTING

Herramienta	Para que se utiliza	Posibles Resultados
<b>ABC</b>	La optimización del inventario en la cadena de suministro, un <i>análisis ABC</i> es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C	1. Mayores niveles control
		2. Mayor calidad visibilidad de inventarios
		3. Tiempos de respuesta más cortos
		4. Genera mayor orden
<b>SLOTTING</b>	<b>Flexibilidad:</b> Al reducir el tiempo de controles antes y después del despacho.	1. Reducir inventarios
	<b>Productividad:</b> Al reducir los tiempos de controles el costo de mano de obra es menor y aumenta la producción.	2. Minimizar costos por almacenaje
	<b>Capacidad:</b> Al reducir el tiempo de controles la disponibilidad de la MH aumenta.	3. Mejor control de los despachos
<b>JIT</b>	Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades necesarias, en el instante en el que se demandan empleando los materiales, herramientas y mano de obra adecuados. Finalmente, tener todo preparado para el momento de los despachos.	4. Mejor coordinación de transporte
		1. Reducción de tiempos muertos
		2. Mayor productividad
		3. Se minimiza el riesgo de pérdida de la obsolescencia del stock.
<b>DROPSHIPING</b>	El dropshipping es una variante de comercio electrónico en la que la logística tradicional se ha transformado: la tienda online se encarga de gestionar la atención al cliente. Además busca minimizar tiempos dentro de una operación.	4. Permite tener una logística limpia
		1. Se gestiona desde una plataforma online
		2. Se envía artes vía correo electrónico
		3. Se reduce tiempos de aprobación
<b>VSM</b>	El VSM o Mapeo de Flujo de Valor se basa en ver y entender un proceso en profundidad e identificar sus desperdicios (waste) y actividades que no que no agregan valor, tanto dentro de la organización como en la cadena de suministro.	4. No requiere una visita presencial
		1. Visualizar de manera gráfica el proceso
		2. Identificar todos los actores de un proceso
		3. Mejorar el flujo de un proceso
<b>KANBAN</b>	Sistema que mediante dispositivos de señalamiento como tarjetas o letreros informa acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, con qué medios y como transportarlo.	4. Minimizar el Lead Time y tiempos de respuesta
		1. Control de producción
		2. Previene el trabajo innecesario
		3. Evita sobreproducción
<b>KANBAN</b>	Sistema que mediante dispositivos de señalamiento como tarjetas o letreros informa acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, con qué medios y como transportarlo.	4. Provee información rápida y precisa

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1 Criterios de selección de metodología

Para seleccionar la metodología más adecuada se emplearon dos herramientas las cuales son:

- Matriz de normalización AHP.
- Matriz de calificación de ranking de factores.

En la Matriz de Normalización AHP se tomarán análisis subjetivos de acuerdo con la importancia relativa de cada uno de los criterios. Para esto se asignará una distribución porcentual a los factores que se usaran en la matriz de ranking de factores.

Tabla 9: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN AHP

<b>FACTORES</b>	<b>TIEMPO DE PLANIFICACION</b>	<b>ALCANCE DE INFORMACION</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>	<b>COSTO DE IMPLEM.</b>	<b>MEJORA CONTINUA</b>	<b>PLAZO DE IMPLEM.</b>	<b>IMPACTO</b>
TIEMPO DE PLANIFICACION	1.00	5.00	0.33	0.14	0.33	0.33	0.14
ALCANCE DE INFORMACION	0.20	1.00	0.20	0.11	0.20	0.20	0.11
PERSONAL REQUERIDO	3.00	5.00	1.00	0.20	0.33	3.00	0.20
COSTO DE IMPLEM.	7.00	9.00	5.00	1.00	3.00	3.00	0.20
MEJORA CONTINUA	3.00	5.00	3.00	0.33	1.00	3.00	0.33
PLAZO DE IMPLEM.	3.00	5.00	0.33	0.33	0.33	1.00	0.20
IMPACTO	7.00	9.00	5.00	5.00	3.00	5.00	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>24.20</b>	<b>39.00</b>	<b>14.87</b>	<b>7.12</b>	<b>8.20</b>	<b>15.53</b>	<b>2.19</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10: ESCALA DE CLASIFICACIÓN

IMPORTANCIA / PREFERENCIA	INTENSIDAD	SIGNIFICADO
1	Igual o diferente a...	Al compara un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo
5	Más importante o preferido que...	Al compara un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo

IMPORTANCIA / PREFERENCIA	INTENSIDAD	SIGNIFICADO
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que .....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN AHP

FACTORES	MATRIZ NORMALIZADA							PONDERACIÓN
TIEMPO DE PLANIFICACION	0.04	0.13	0.02	0.02	0.04	0.02	0.07	<b>0.05</b>
ALCANCE DE INFORMACION	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.05	<b>0.02</b>
PERSONAL REQUERIDO	0.12	0.13	0.07	0.03	0.04	0.19	0.09	<b>0.1</b>
COSTO DE IMPLEM.	0.29	0.23	0.34	0.14	0.37	0.19	0.09	<b>0.24</b>
MEJORA CONTINUA	0.12	0.13	0.2	0.05	0.12	0.19	0.15	<b>0.14</b>
PLAZO DE IMPLEM.	0.12	0.13	0.02	0.05	0.04	0.06	0.09	<b>0.07</b>
IMPACTO	0.29	0.23	0.34	0.7	0.37	0.32	0.46	<b>0.39</b>

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la matriz de normalización AHP, el factor más importante para este caso de estudio es el impacto que debe generar la implementación de la metodología y/o herramienta(s) con un 39% de relevancia, seguido del costo de implementación con un 24% y la importancia de un mejoramiento continuo con 14%, todos estos, dentro de los más importantes. Esta ponderación se llevará a la matriz de ranking de según criterio correspondiente.

Tabla 12: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RANKING DE FACTORES

FACTORES	PONDERACION	KANBAN		JIT		SLOTING		ABC		DROPSHIPPING	
		Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje
TIEMPO DE PLANIFICACION	0.05	3	0.15	5	0.24	5	0.24	5	0.24	5	0.24
ALCANCE DE INFORMACION	0.02	9	0.19	9	0.19	7	0.15	9	0.19	7	0.15
PERSONAL REQUERIDO	0.10	3	0.29	5	0.48	5	0.48	5	0.48	5	0.48
COSTO DE IMPLM.	0.24	3	0.71	7	1.65	3	0.71	3	0.71	3	0.71
MEJORA CONTINUA	0.14	5	0.69	1	0.14	7	0.97	7	0.97	5	0.69
PLAZO DE IMPLM.	0.07	5	0.37	5	0.37	5	0.37	5	0.37	5	0.37
IMPACTO	0.39	5	1.93	1	0.39	9	3.48	7	2.70	3	1.16
PUNTAJE	1.00		4.33		3.46		6.39		5.66		3.80

Relación	Calificación
Malo	1
Regular	3
Bueno	6
Muy Bueno	9

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en el análisis de los modelos, como mejor alternativa de solución a la problemática encontrada en la empresa gráfica es la herramienta *slotting*, que ofrece por sobre todo mayor factibilidad para el éxito y alto impacto en su implementación. Así mismo, en el estudio realizado, resalta la importancia y valor que tienen el JIT y el modelo KANBAN.

Por lo tanto, a través de estudios realizados se ha comprobado que, usar la metodología del *slotting* puede traer sus ventajas al negocio, pero involucra un cambio de pensamiento y procesos por parte de los gestores y áreas acompañantes en la actividad propia del despacho y distribución. Se debe trabajar en conjunto con los proveedores, producción, distribución y clientes. Por lo señalado anteriormente, se propone trabajar con 2 herramientas: *slotting* y ABC.



### 3.3 SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS SLOTTING

El *slotting* cuenta con una serie de cualidades que se emplean de forma individual y sistemática para el mejoramiento de un proceso de almacenaje y distribución, de tal forma que se enfoca en el mejoramiento rápido de una situación que genera pérdidas de control en la organización, es conveniente valorar el nivel de impacto que ejerce cada una de las herramientas desarrolladas.

### 3.4 EVALUACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL SLOTTING

De acuerdo a los criterios establecidos, se propone una matriz para la evaluación de las herramientas del *slotting* y evaluar el futuro trabajo con las herramientas elegidas. En base a la relación anteriormente detallada se presenta la siguiente tabla:

Tabla 13: EVALUACIÓN DE IMPACTO, TRABAJO E INVOLUCRAMIENTO DE LAS PROPUESTAS

	Características de Comparación	KANBAN	JIT	SLOTTING
<b>Metodología</b>	Filosofía de trabajo			
	Compromiso de la alta dirección			
	Involucra a toda la empresa			
	Estandarización de tareas			
	Trabajo en equipo			
	Se fundamenta en pequeña mejoras			
	No necesita una fuerte inversión			
	Busca la satisfacción del cliente			
	Mejora la productividad			
	Mejora la calidad del trabajo			
	Mejora la seguridad			
	Minimiza los inventarios			
<b>Causas del problema</b>	Retrasos en las entregas			
	Cantidades incompletas			
	Ítems no solicitados			
	Productos en mal estado			
	Documentación Incompleta			

Calificación	
11 a 18	Muy favorable
5 a 10	Menos favorable

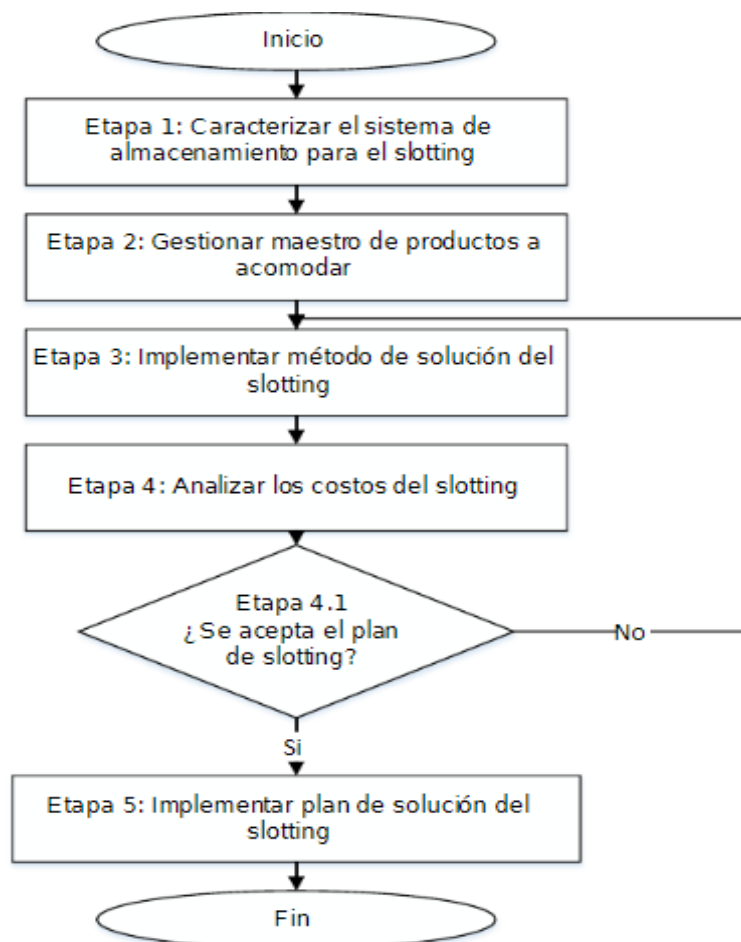
Fuente: Elaboración Propia

Con la tabla 13, se plantea la evaluación inicial y continua del desarrollo de las metodologías y herramientas implementadas. Se intenta saber la evaluación de los usuarios con respecto a los factores más relevantes en el uso de las nuevas metodologías.

### 3.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA

El *slotting* en la empresa Amauta Impresiones Comerciales SAC permitirá incrementar la disponibilidad y la correcta distribución de los pedidos a través de la sincronización del *Kanban*, y el JIT como principales herramientas de apoyo, la implementación de dichas herramientas se desarrollará en cuatro fases (preparación, introducción, implementación y consolidación) los cuales se detallan a continuación.

Gráfico 30: FASES IMPLEMENTACIÓN



Fuente: Elaboración Propia

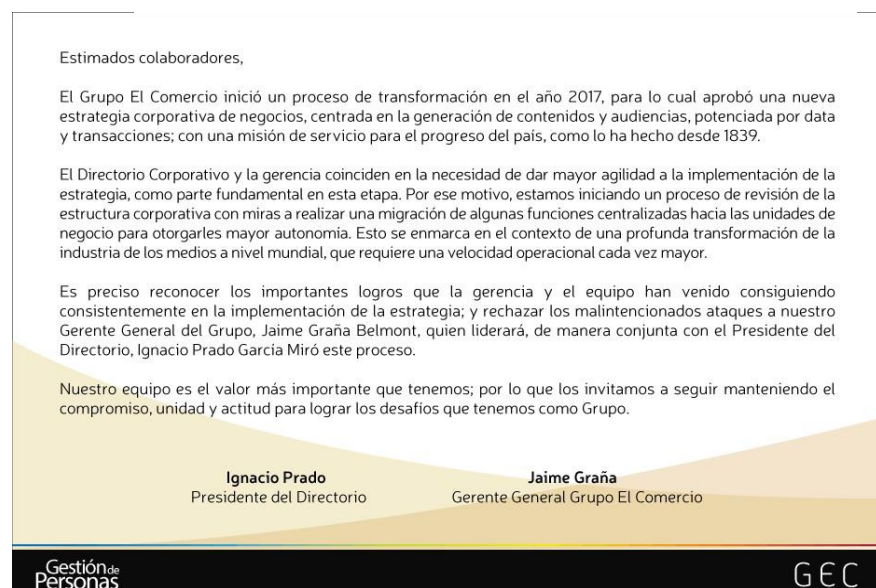
### 3.5.1 FASE I Preparación

Es vital elaborar cuidadosa y minuciosamente los fundamentos para la implementación de las herramientas. Si la primera fase de preparación es descuidada, se necesitarán repetidas modificaciones y correcciones durante su implantación. La fase de preparación arranca con el anuncio de la alta dirección de su decisión de introducir el *slotting* como estrategia para la eliminar y/o reducir las pérdidas en la empresa y se completa cuando con la aprobación de Plan de Implementación de esta herramienta.

#### 3.5.1.1 Declaración del Compromiso de la Alta Dirección

Todos los trabajadores deben comprender el porqué de la implementación de nuevas herramientas y transformaciones en la empresa y estar convencidos de su necesidad. Cuando la alta dirección formule este compromiso, debe dejar claro su intención de seguir el programa de implementación de una logística amigable hasta su finalización. Se informa a todos los trabajadores de la empresa (administrativos y producción) que la dirección comprende el valor estratégico de los cambios que la alta dirección ejecuta y que facilitará el apoyo físico y organizacional necesario para resolver los diversos problemas que inevitablemente surgirán durante la implementación. La etapa de preparación para el *slotting* comienza con el siguiente anuncio.

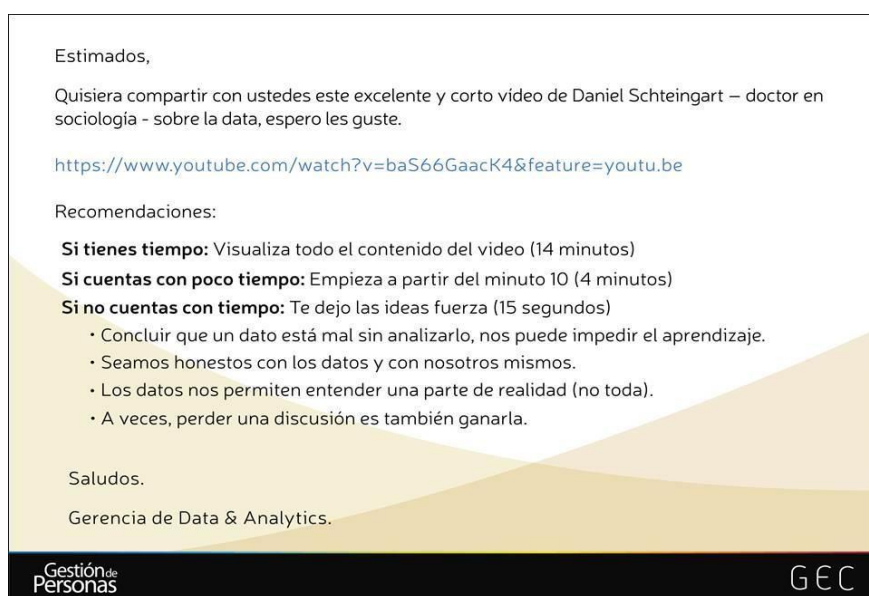
Imagen 16: DECLARACIÓN DEL COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN



### 3.5.1.2 Capacitación Introdutoria a Nuevas Herramientas

Previo a implementar el proceso del *slotting*, este debe comprenderse, analizarse y establecer cuales herramientas se requiere para su introducción en la operación y a su vez que instrumentos tecnológicos se va requerir para su proceso de introducción. se planifica capacitaciones externos y planes de internos adecuados para cada nivel dentro de la empresa (desde la alta dirección hasta los operadores en piso) para desarrollar las competencias de cada uno de los participantes.

Imagen 17: COMUNICACIÓN DE ESTRATEGIAS



Fuente: Grupo el Comercio S.A.

Imagen 18: COMUNICACIÓN DEL COMPROMISO DEL GRUPO

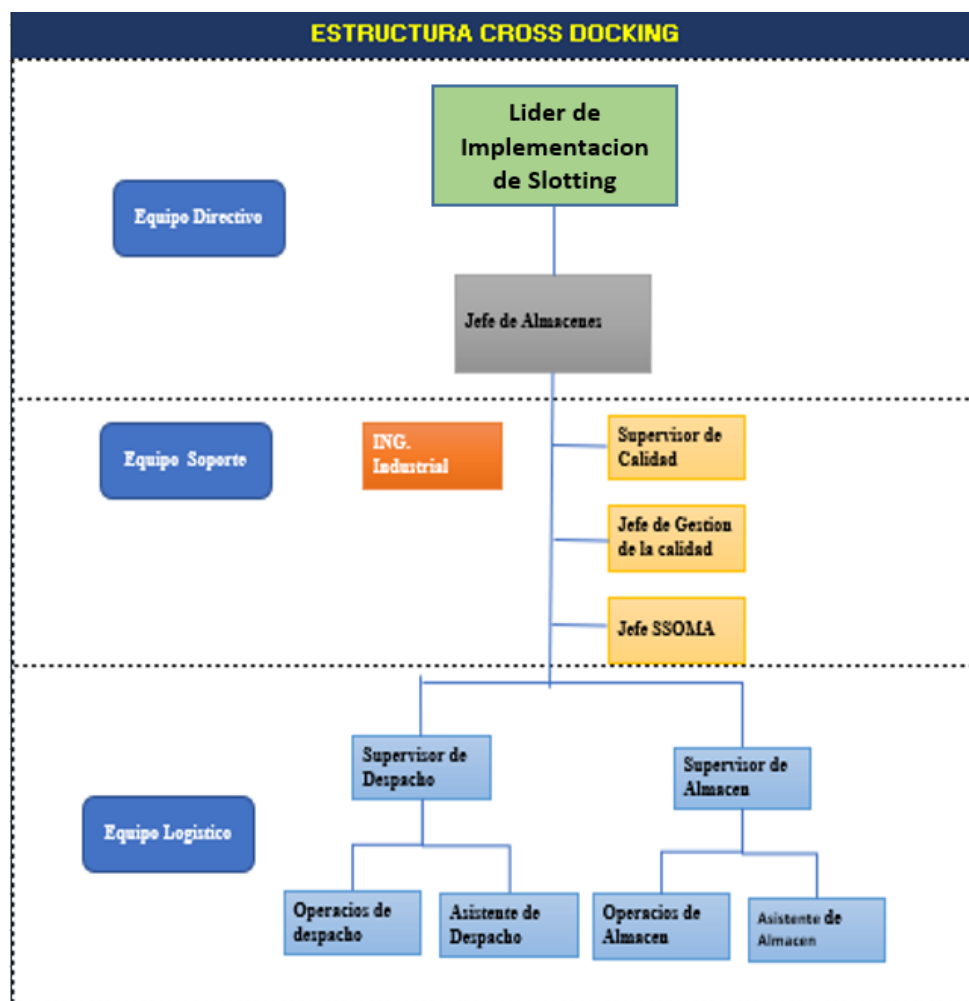


Fuente: Grupo el Comercio S.A.

### 3.5.1.3 Organización del Equipo Logístico – Slotting

El *slotting* se empieza por medio de una estructura de pequeños equipos que impulsan a toda la empresa como demuestra el gráfico 31, la alta dirección constituye parte del equipo. Este esquema es considerablemente eficaz para extender los objetivos por toda la empresa.

Gráfico 31: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL IMPLEMENTACIÓN DEL SLOTTING



Fuente: Elaboración Propia

**Equipo Directivo:** Será formado por el Gerente de Logística, el Jefe de Almacenes de la del área de MP y PT y el jefe de operaciones. Este equipo gestionará los recursos necesarios para la implementación del *slotting* en la línea de etiquetas.

**Equipo Soporte:** Este equipo multidisciplinario estará formado por las áreas de soporte de la empresa con experiencia en

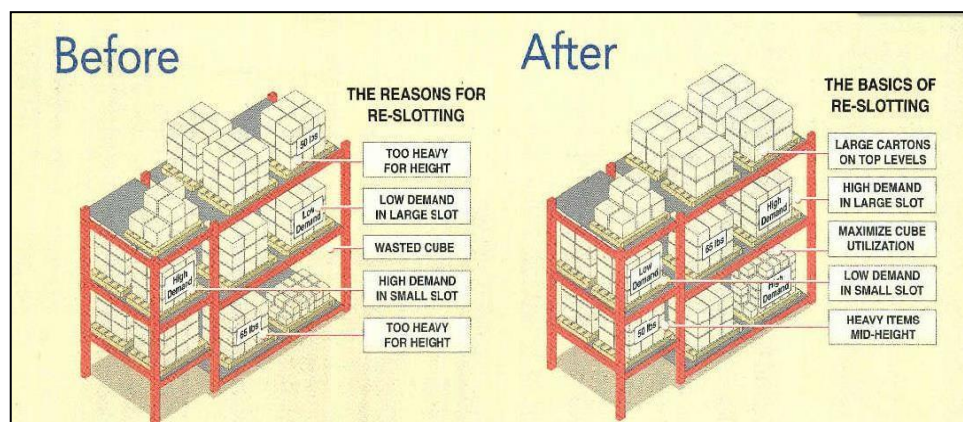
implementación de proyectos de mejora continua los cuales serán capacitados en las herramientas de JIT y *slotting*. Este equipo será encargado de realizar las capacitaciones al personal involucrado en la implementación de la herramienta en la línea en temas como: los principios de *slotting*, los tipos existentes y el impacto en la operación. Para ello se dispondrá de recursos tales como información de casos de éxito perfectamente seleccionadas.

**Equipo Logístico - Slotting:** Los Supervisores de almacén y despacho, los Operadores de equipo de la línea de etiquetas en los tres turnos de operación, el supervisor de producción y los asistentes de almacén y despacho conformarán el equipo logístico y serán los que ejecuten la implementación de las herramientas.

### ¿Qué se necesita para implementar Slotting?

Para poder implementar un sistema de *slotting*, como se explicó líneas arriba, es obligatorio que se tenga un compromiso e integración de todas las áreas que comprendan en el proceso de la cadena de abastecimiento y tanto con el cliente. Se debe acatar con algunos requisitos y tener los recursos para obtener un resultado eficaz y eficiente de la metodología *slotting*.

Imagen 19: SLOTTING



Fuente: [a.ebscohost.com](http://a.ebscohost.com)

### 3.5.1.4 Requerimientos a Cumplirse para Emplear la Estrategia de Slotting

Para implementar el sistema de *slotting* se requiere cumplir ciertos requisitos específicos y muy esenciales, por ejemplo:

- ✓ Espacio e infraestructura según el requerimiento.
- ✓ Personal capacitado.
- ✓ Sistemas de información.
- ✓ Manejo automatizado de herramientas informáticas.
- ✓ Relación de todos los tipos productos a manejar con la estrategia de *slotting*.
- ✓ Relación muy cercana y de confianza entre proveedor y cliente.

A fin de comprender cómo sería el procedimiento del uso de esta metodología *slotting*, se detalla un ejemplo en la siguiente imagen:

Imagen 20: OPERACIÓN DEL SLOTTING



Fuente: <http://73mm.com.pe/slotting>

#### Operación Del Slotting

Los pasos son los siguientes:

- I. Los distribuidores /clientes presentan un pedido a su central o al comercial.
- II. El área comercial consolida los pedidos que recibe en una única orden de despacho que contempla los requerimientos de todos los clientes y estos son trasladados al producción y almacén.

- III. Producción procesa las órdenes y alista todos los pedidos para el almacén (según punto de entrega fuera el caso). Además, emite un aviso de expedición para el almacén que consolida todos los pedidos hacia el destino final.
- IV. Se realiza el proceso de envío de materiales al almacén. Este mismo recibe los envíos pre-agrupados por cada punto y los redistribuye según cada cliente. Adicionalmente, emite una guía por cada punto de entrega. El Almacén re-empaqueta la mercancía según las instrucciones recibidas, prepara la distribución y emite un aviso de entrega a cada punto de entrega.
- V. El cliente final envía un correo de confirmación de recepción para el área de almacén.

#### **3.5.1.5 Requerimientos de espacio e Infraestructura**

El tamaño del área de almacén dependerá de la dimensión y volúmenes de productos que se estime controlar, considerando de igual forma las características físicas de los productos. Con respecto a la forma de las instalaciones, la que más comúnmente se sugiere para Centros de Distribución medianos o pequeños es en forma de “I” y en forma rectangular. Esto debido a que se pueden tener puertas tanto al frente como atrás de las instalaciones y tener un espacio en medio de las mismas para el proceso de preparación de la carga desde el punto de recepción y disponerla para el despacho a los clientes finales. Los requisitos mínimos con los que debe contar un Centro de Distribución o Almacén destinado para operaciones de Slotting son los siguientes:

- Espacio suficiente para manejo de la mercadería dentro de las instalaciones.
- Muelles con rampas niveladoras para que pueda ser utilizada por cualquier capacidad de unidad logística.
- Muelles suficientes de carga-descarga. El ideal es tener dos muelles de despacho por cada muelle de recepción, teniendo



un número de muelles equivalente al número de destinos en un tiempo específico.

Actualmente la empresa cuenta con el espacio y las condiciones necesarias para proceder con la implementación del *slotting* (ABC).

*Imagen 21: ESPACIO DE ALMACÉN*



*Fuente: Elaboración Propia*

*Imagen 22: MUELLES CON RAMPA*



*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.5.1.6 Requerimientos operativos**

Se debe tener personal capacitado y calificado en la gestión de los sistemas para las tareas que contiene la metodología *slotting*. Para nuestro caso la empresa tiene los recursos para la manipulación de la mercadería como montacargas, operadores e infraestructura, para las actividades que comprende el desplazamiento de muelle en muelle de la mercadería, también se utiliza estocas eléctricas para acelerar el traslado y ser más eficiente la actividad y así puede evitar el

agotamiento del colaborador, a continuación se muestra la imagen de un equipo:

*Imagen 23: EQUIPOS DE ALMACÉN*



*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.5.2 FASE II: Introducción**

Una vez que se ha aprobado por la alta dirección el plan maestro, puede tener lugar el lanzamiento de la implementación de las herramientas del *slotting* en la línea de etiquetas. Este comienzo debe crear una atmósfera que eleve la moral e inspire dedicación y compromiso de todo el equipo de logística.

Una vez que los involucrados en la implementación de la herramienta estén debidamente informados y capacitados. La empresa y el área de estudio deben identificar los productos en los cuales se iniciará la propuesta, así como en planteamiento de comunicación entre áreas y clientes.

#### **3.5.2.1 Identificación de Productos Manejar Bajo la Estrategia Slotting**

La elección de los productos a controlar con el *slotting* es muy importante realizarla de manera oportuna e eficiente. Hay varias teorías que mencionan que esta herramienta se debe de aplicar a en materiales de tengan alta rotación. Por otro lado, existen especialistas que mencionan que debe de ser aplicado a materiales de mayor volumen, otros a productos de rotación de poca o baja rotación. En realidad, es necesario e importante aplicar en el análisis todas las variables que se mencionan en este texto.

El identificar el material correcto para manejarlo bajo la metodología de *slotting*, debe ser analizado bajo cuatro aspectos: popularidad del producto, volúmenes físicos, variación de la demanda, ciclo de vida del producto y precio del mismo

**Popularidad del producto:** se refiere al número de veces o frecuencia que el material aparece en las OT emitidas por los consumidores. A mayor demanda, mayor cantidad de producto solicitado. Un producto que tiene mayor demanda, es más idóneo manejarlo bajo una estrategia de *slotting* que el que pasa mayor tiempo en almacenamiento.

Es importante resaltar que popularidad equivale la frecuencia de veces pedido el artículo y no al volumen en cantidades pedidas.

$$\text{Popularidad} = \text{número de veces pedido}$$

**Volumen físico:** este punto se refiere al volumen del total pedidos. El mantener producto de mayor volumen o dimensión ocupa bastante espacio en los almacenes o Centro de Distribución, por lo tanto, lo más adecuado es no mantener inventario de estos productos, sino de darle una rotación contante y/o evaluar mecanismos que permitan la salida rápida de estos materiales, ya que también son constituyen un mayor costo y riesgo el mantenerlos en los inventarios.

$$\text{Volumen físico} = \text{volumen del producto} * \text{total pedido}$$

**Variación de la demanda:** Este se refiere a los patrones de demanda de cada uno de los materiales. Un producto con una demanda constante, es importante controlarlo y monitorearlo bajo una estrategia de *slotting*.

$$\text{Coeficiente de variación} = \text{desviación estándar} / \mu$$

**Ciclo de vida y costo del producto:** La introducir una estrategia de *slotting* es necesario aplicarlos para productos y/o materiales que tengan un mayor costo, ya que el riesgo a que se pierda o deteriore

es mínimo al tenerlo bajo custodia en los almacenes. De igual forma el mantener producto de alto costo almacenado. Por otro lado, los productos que tienen un ciclo de vida corto (electrodomésticos) y para productos que tienen una caducidad a corto plazo (verduras, frutas, lácteos, etc.) deben tener un control más específico y el slotting debe ser monitoreado constantemente, ya que los ciclos de vida son distintos al igual que los costos asociados a su control.

$$\text{Prioridad} = \text{costo por unidad} / \text{vida del producto}$$

Antes de comenzar un proceso de implementación de *slotting* hay que tener en consideración que la forma de asignación de ubicaciones y áreas dentro de un almacén implica algunos requisitos y limitaciones, como lo que detallo:

La necesidad de marcar las rutas, puntos de tránsito, racks y ubicaciones de forma clara, usando letreros visibles que permitan la identificación, las mismas que deben ser fáciles de visualizar y fáciles de identificar. Una ubicación puede ser parte de una posición u ocupar la estantería al completo y hay que dejar plasmado de esta información en lugar visible y de fácil acceso dentro de cada punto de almacenaje y/o centro de distribución. De la misma forma, también debe quedar reflejado en el sistema de gestión de almacenes (WMS).

La importancia de comprender que la incorporación de avances como los especialistas de *picking* puede ver limitada su eficiencia al no poder ver el inventario apilado detrás de otro inventario, como sucede con el *slotting*. Asimismo, algunos tipos de productos voladores autónomos pueden funcionar de manera correcta cuando se trata de un almacén con racks de pallets con mayor profundidad, en otros tipos distribución de posiciones podrían encontrarse con dificultades que sólo podrían resolverse esperando a la llegada de tecnología de tamaño mínimo y/o reducido.

### **3.5.2.2 Definir la Relación Entre Proveedor y Cliente**

Si no se tiene una buena relación y/o comunicación con el proveedor y compradores podría llevar al fracaso de la operación del slotting y sobre ello también se debe establecer una línea de confianza. El compartir información de calidad es indispensable, manejar un buen canal de comunicación y bastante estrecho, pero manteniendo la confidencialidad oportuna entre las partes involucradas, que participan del proceso.

Muchas de las empresas son muy celosas con su información, pero es de vital importancia el compartir toda la información posible para la constante retroalimentación y la efectiva toma de decisiones para el momento adecuado y preciso. Mientras más información se logre obtener es más fácil el tomar decisiones que ayuden a ser más rentable el negocio y favorable para ambas partes. Esto logra mayor rentabilidad a ambas partes y reafirma el compromiso de los actores que forman parte de este proceso.

En la actualidad con el uso de la tecnología existe mucha facilidad para poder compartir de forma efectiva información entre las compañías, a través de plataformas, por medio de internet o simplemente por medio de una interfaz que permita la comunicación entre ambos sistemas.

### **3.5.3 FASE III: Implementación**

En esta fase se desarrollará el programa propuesto de la implementación de las herramientas del *slotting* (ABC, Kamban y la gestión visual). Dichas herramientas ayudan que mediante la continua eliminación de procesos que no generan valor, conllevarán a disminuir costos y elevar la moral del personal. Durante la fase de implementación, se realizan diferentes procesos que tienen como objetivo lograr los objetivos planteados, las mismas que deberán ser medibles.

### **¿Cómo implementar slotting?**

En principio lo primero que se debe realizar antes de aplicar la metodología del *slotting*, es definir o identificar por qué se requiere implementar esta herramienta en nuestros procesos. En muchas oportunidades es visto como una actividad donde una parte tiene mayores beneficios sobre la otra. La empresa que esté en el eslabón final de la cadena es el que tiene mayores beneficios y el que realiza la operación de *slotting* es la que sale perdiendo, esto si es que es visto desde el punto de vista económico/ financiero. Por esta razón, es de vital importancia y muy necesario establecer una estrecha relación entre el proveedor y comprador para realizar una negociación que beneficie a ambas partes.

### **¿Cómo se logra crear un ambiente de ganar-ganar para ambos lados?**

En principio es necesario identificar los principales beneficios financieros/económicos que se tendrían al aplicar esta metodología. A continuación, se plantea una lista de costos que es posible reducirlos e incluso erradicarlos:

- ✓ Costo de mantener inventario.
- ✓ Costo de recepción de mercadería.
- ✓ Costo de emisión de órdenes de compra.
- ✓ Costo de almacenaje.
- ✓ Costo de manipuleo o preparación de pedidos.
- ✓ Costo de emisión de facturas.
- ✓ Costos por depreciación de equipos e infraestructura.

Una de las cosas que es necesario tener en cuenta cuando se implementa *slotting* es que la forma más eficiente es cuando el proveedor ya envía los *pallets* preparados para cada punto; esto es lo más idóneo y conveniente desde el punto de vista del comprador.

Pero la verdad, para tomar la mejor decisión se debe de considerar a quién se le facilita más realizar la actividad de preparación a detalle de la mercadería, es decir, quién lo trabaja de forma más eficiente, si el proveedor, el cliente o un tercero como un operador logístico que sea contratado entre ambas partes. Todo esto es parte de las decisiones que

deben tomar al momento de la negociación entre los proveedores y compradores.

El *slotting* es una excelente herramienta, pero sus óptimos resultados dependen, como se ha mencionado anteriormente, de la correcta implementación de herramientas y coordinación con los proveedores y clientes como son:

- ✓ Evaluación a transportistas.
- ✓ Entregas certificadas.
- ✓ BPM en distribución y almacenamiento.
- ✓ Manejo de indicadores de gestión.

### **Factores Claves de Éxito a la Puesta en Marcha del Slotting**

Con el fin de asegurar el éxito de las operaciones, es de vital importancia monitorear y controlar en su totalidad las siguientes actividades antes de implementar una estrategia de *slotting*:

- **Proveedores:** Estos tienen que estar listos y aptos para realizar el control y preparación de pedidos necesarias para la ejecución del *slotting*.
- **Abastecimientos:** los abastecimientos deben permitir un correcto flujo procedente de los distintos proveedores y mantenerlos perfectamente sincronizado con los flujos de expedición o despacho hacia todos los clientes finales.
- **Operaciones físicas en el Centro de Distribución o Almacén:** las operaciones también deben estar perfectamente controladas y debe haber una sincronización y los procesos de expedición / despacho deben ser minuciosamente evaluados y controlados.
- **Sistema de Información:** el sistema de información tiene como principal objetivo permitir la gestión de pedidos asignados, la trazabilidad de cada SKU en tránsito contenido en el centro de distribución, el abastecimiento sincronizado y controlado con los flujos de atención hacia los clientes finales, el ordenamiento y la planificación de las operaciones de tránsito en el centro de

distribución. En resumen, debe haber una sincronización milimétrica entre los proveedores, los almacenes y los clientes finales.

- **Compartir información:** este es un punto muy importante y crucial para el buen desarrollo de una metodología de *slotting*. No debe haber poca o ninguna limitación en cuanto al uso de la información en todas las direcciones, para poder obtener información sobre capacidad de abastecimiento, tiempos de respuesta, demanda de los consumidores, mercadería en tránsito, entre otras.
- **Ubicación del Centro de Distribución:** es de vital importancia situarla adecuadamente. Todo el proceso de *slotting* debe estar ubicado geográficamente para minimizar todos los costos en transporte proveedor-cliente final. Además, se tiene que realizar un análisis para situar en un punto estratégico y de manera idónea el centro de distribución o almacén. Esto para minimizar el desplazamiento y los tiempos de tránsito de cada producto. A mayor número de proveedores, mayores serán las ventajas que se podrán obtener.
- **Compromiso gerencial:** debe de existir un alto compromiso desde la alta dirección, ya que se requiere el seguimiento, medición y puesta en marcha la implementación del *slotting*.



Gráfico 32: PROPUESTA DEL PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACIÓN

PLAN MAESTRO DE IMPLEMENTACION					Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
ACTIVIDADES		RESPONSAB	DURACION						
<b>FASE DE PREPARACION</b>									
1.1	Declaración del compromiso de la Alta Dirección	Equipo Directivo	3 Semanas						
1.2	Capacitación introductoria del Cross Docking								
1.3	Establecimiento de la Organización del Equipo Logístico								
1.4	Diseño y aprobación de Plan de Implementación								
<b>FASE DE INTRODUCCION</b>									
2.1	Declaración del compromiso de la Alta Dirección	Equipo Directivo	1 Semana						
<b>FASE DE IMPLEMENTACION</b>									
3.1	Implementación de los pilares JIT	Equipo Logístico	3 Meses						
3.1.1	Analizar el programa actual de capacitación y establecer estrategias								
3.1.2	Elaborar Matriz de habilidades requeridas para el puestos								
3.1.3	Evaluar al personal para establecer habilidades actuales								
3.1.4	Establecer el programa de Capacitación y entrenamiento								
3.2	Implementación del Kamban	Equipo Logístico	1 mes 3 semanas						
3.2.1	Introducción a la cultura Lean								
3.2.2	Preparación y capacitación del personal								
3.2.3	Entrenamiento en modelos de producción JIT								
3.2.4	Estandarización								
3.3	Implementación del Cross Docking	Equipo de Soporte Equipo Logístico	4 Meses						
3.3.1	Paso 1: Realizar inventarios								
3.3.2	Paso 2: Cuantificar el número de despachos								
3.3.3	Paso 3: Revisar y elaborar los tiempos de despacho Lead Time								
3.3.4	Paso 4: Coordinar el transporte en coordinación de producción								
3.3.5	Paso 5: Estandarización								
<b>FASE DE CONSOLIDACION</b>									
4.1	Resultados de la implementación	Equipo Directivo	2 semanas						
4.2	Revisión general - Indicadores								

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.3.1 Inicio de la Implementación

#### Identificación de las necesidades y planificación de la capacitación

El pilar de capacitación: Identifica con los dueños de proceso e instructores la matriz de capacitación estableciendo los tipos de competencias (C. Personales, C. de Calidad, C. de Seguridad, C. *slotting* y C. Operacionales), por cada paso de implementación de las herramientas de *slotting* (JIT, Kanban, VSM y gestión visual) en la línea de etiquetas.

Esta matriz tiene como principales objetivos, dar a conocer el estado de conocimientos que poseen cada integrante del grupo (ver tabla 14) y establecer que conocimientos, habilidades del proceso que necesitan ser potenciados hasta lograr un nivel satisfactorio en cada una de los procesos para la ejecución e implementación del *slotting*.

Tabla 14: ESCALA DE VALORIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Escala de valoración del estado Actual				
Nivel	NIVEL		Descripcion	Acciones
Nivel 1 - Básico	1	Básico	Poco conocimiento teórico y habilidad práctica.	Necesita capacitación - Seminarios, talleres y cursos completos.
Nivel 2 - Intermedio	2	Intermedio	Conoce la teoría pero no la práctica.	Necesita entrenamiento - Charlas, cursos o talleres
Nivel 3 - Avanzado	3	Avanzado	Conoce la teoría y tiene dominio práctico.	Puede entrenar a otros - Dinámicas o talleres prácticos en su área.
Nivel 4 - Experto	4	Experto	Tiene dominio teórico y práctico.	Puede formar a otros - capacita y entrena

Fuente: Elaboración Propia

El contenido de la matriz de habilidades consiste en:

- Nombre de los empleados del área.
- Habilidad requerida por empleado.
- Nivel de la habilidad requerida por cargo/ empleado.

Para la elaboración de la matriz de habilidades, se contará con profesionales especialistas en este tipo de procesos y de los integrantes del equipo de soporte; se desarrolla las habilidades desde

el punto de vista del *slotting*, el Gerente de Seguridad Industrial evaluara y emitirá un informe de las habilidades que deben conocer los operadores de toda la línea de etiquetas basado en los conocimientos de seguridad y control de procesos industriales, salud y medio ambiente, el Jefe de Calidad desarrolla en la matriz de habilidades, el programa de capacitación que estos deberán seguir, siempre basado en estándares de calidad en industrias gráficas con altos estándares internacionales. Los conocimientos y habilidades del área de producción y abastecimiento fueron evaluadas por las jefaturas de producción y Logística en coordinación con el equipo *slotting*.

Tabla 15: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE HABILIDADES

MATRIZ DE CONOCIMIENTO Y HABILIDADES											
MATRIZ DE CONOCIMIENTO Y HABILIDADES	ESTADO	INTEGRANTES DEL EQUIPO CROSS DOCKING									
		R									
<b>FUNDAMENTOS DEL CROSS DOCKING</b>											
Conoce el enfoque de la herramienta, sus objetivos y su implementación	4										
Conoce las herramientas del Cross Docking	4										
Conoce los objetivo de cada herramienta	4										
Conoce los Pasos para la implementación de cada herramienta	4										
Las 4 fases para el JIT	4										
ESTANDAR GENERAL	20										
<b>COMPETENCIAS PERSONAL</b>											
Expone sus ideas en forma clara y precisa, comparte información	4										
Transmite información oral o escrita adecuadamente	4										
Coordina las reuniones de su equipo	4										
Realiza seguimientos a los acuerdos de las reuniones celebradas y planifica las venideras	4										

COMPERENCIAS OPERACIONALES GENERALES										
Conoce y realiza auditorias de Clasificar y Ordenar en su área	4									
Lleva control estadístico y el estado de las tarjetas de anomalías	4									
Conoce y aplica los estándares de limpieza e inspección	4									
Sabe cómo realizar la limpieza de estaciones (parte inferior y superior)	4									
Monitorea el avance de progreso del paso para su implementación	4									
ESTANDAR GENERAL	20									
COMPERENCIAS OPERACIONALES ESPECIFICAS										
Conoce la perdida más importante de su línea y las acciones a tomar	4									
Conoce el funcionamiento, proceso, declaración y registro de paradas	4									
Declara todas las paradas de la línea	4									
Investiga y corrige las paradas	4									
Registra anomalías (Tarjetas Verdes) detectadas en su línea	4									
ESTANDAR GENERAL	20									

Fuente: Elaboración Propia

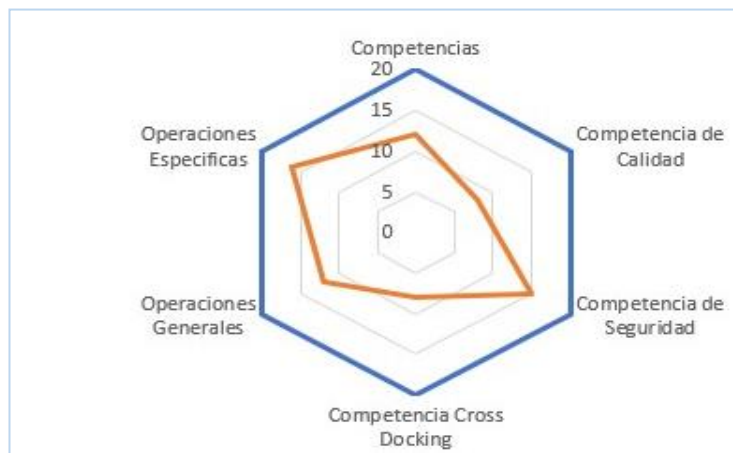
Posteriormente se establece cual es el perfil idóneo en base a la matriz de habilidades de cada responsable en el proceso de la línea de etiquetas para la implementación del *slotting*.

Esta matriz permite ver que conocimientos de cada trabajador con ello se puede asegurar hasta donde se quiere llegar con la implementación de esta metodología dentro de las operaciones de almacén y despacho. Una vez evaluada la matriz, se requiere determinar las prioridades de la capacitación en base a todas las evaluaciones previas que se realizaron, las mismas que tendrán como objetivo entrenar y que estos colaboradores obtengan las herramientas y con consiguiente sea adecúen al perfil que se

requiere para esta operación. con el perfil ideal de las personas de la línea. Estudio y análisis del personal de almacén y distribución.

Gráfico 33: RADAR DE HABILIDADES DE LOS OPERADORES

Almaceneros	Estandar	Situacion Actual
Competencias	20	12
Competencia de Calidad	20	8
Competencia de Seguridad	20	15
Competencia Cross Docking	20	8
Operaciones Generales	20	12
Operaciones Especificas	20	16



Fuente: Elaboración Propia

La capacitación y el entrenamiento deben ser progresivo. La implementación de las herramientas del *slotting* depende de la combinación del desarrollo gradual de destreza, aprendizaje experimental y cambio de actitudes. Cada paso construye conocimiento, experiencia y entendimiento adquirido en el paso previo.

### Identificación del Estado Actual de la Línea

El equipo soporte es el encargado de registrar y evidenciar como se encuentra la línea de etiquetas antes de iniciar la implementación de la metodología.

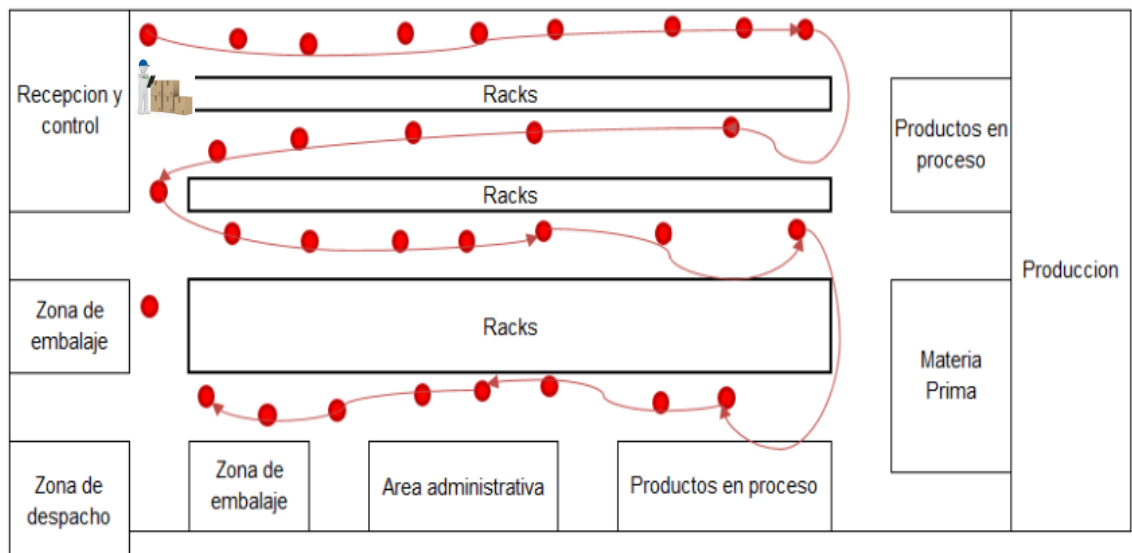
Imagen 24: ESTADO INICIAL DEL ALMACÉN DE ETIQUETAS



Fuente: Elaboración Propia

Los líderes del equipo de soporte en conjunto con los miembros del equipo *slotting* realizaron un análisis de los movimientos de los materiales y herramientas durante las actividades de operación, lo cual nos ayudara a determinar un lugar para cada cosa de tal modo que lo que más se usa debe de estar más cerca de quienes lo utilizan. Recorrido actual para el proceso de *picking*.

Gráfico 34: DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.3.2 Etapa 1: Preliminar

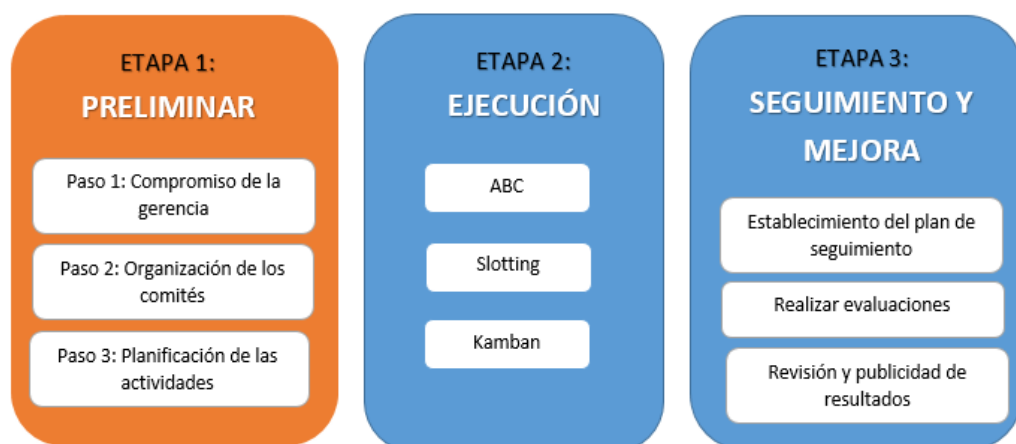
Como hemos valido observar en la tabla 04 que indica las principales causas raíces que dan origen al problema del incumplimiento de pedidos, dos de ellos son la ineficiente distribución del producto terminado en el almacén con 32.65% y gestión de inventarios ineficiente con 12.93%, por tal razón nos enfocaremos a mitigar estos problemas aplicando la metodología *slotting*.

Como ya se mencionó *slotting* tiene como principales objetivos: busca asegurar una buena distribución de los productos, permitir una mejor rotación del inventario, mantener el rendimiento y reducir los tiempos de ciclo, mejorar el proceso de *picking*, aumentar la precisión de las ordenes, por eso es importante mencionar que *slotting* tiene herramientas que se encargan de sustentar los procesos que permiten alcanzar las metas y objetivos de mejora.

Para dar inicio a la implantación se realizó dos actividades, la primera fue una encuesta hacia los colaboradores para saber en qué grado de conocimientos tienen concerniente a las metodologías que se trabajarán además cual es la situación actual del almacén de los productos.

Con estas actividades se cierra la etapa 01 según el gráfico 35 y continuaremos con las siguientes 02 etapas.

Gráfico 35: ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN



### 3.5.3.3 Etapa 2: Ejecución

Para comenzar con la implementación del *slotting* primero se tiene que realizar un análisis ABC de los productos, para impactar de manera positiva en el proceso de *picking*, para ello se realiza lo siguiente:

#### **Realizar la recolección de datos de los materiales en el almacén:**

Como etapa inicial de la metodología es importante conocer las operaciones bajo registros históricos que evidencian el movimiento en ventas, rotación y las especificaciones físicas de las mercaderías con sus respectivas hojas de especificaciones, la popularidad y las salidas que presentaron en los meses analizados.

Una vez obtenido la data de los materiales se procede con la agrupación por índice de rotación con el método ABC.

Para la asignación de ubicaciones se utilizó la clasificación ABC de zonas del almacén.

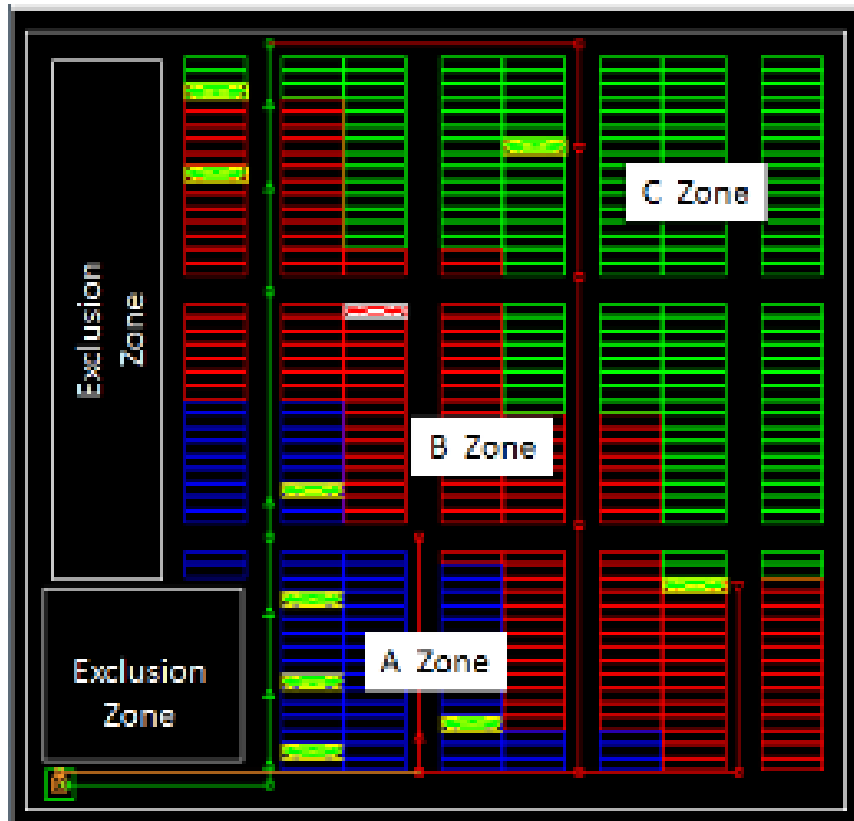
- ✓ Los ítems A, contribuyen aproximadamente con el 70% de la rotación del almacén, es primordial ubicarlos en una zona de alta accesibilidad y muy cercana a la zona de *picking* de los pedidos.
- ✓ Los ítems B, contribuyen aproximadamente el 20% de la rotación en el almacén, por ello hay que dedicarles una zona con buena accesibilidad a las cargas individuales.
- ✓ Los ítems C, contribuyen cerca del 10% de la rotación en el almacén, se deben almacenar en zonas de accesibilidad normal y que no dificulten las operaciones habituales del almacén.

La integración con el ABC se dará progresivamente a medida que se ejecutan las fases de implementación de la metodología *slotting*.

A continuación, en la imagen 26 se muestra cómo será la zonificación del almacén.



Imagen 25: ZONIFICACIÓN DEL ALMACÉN



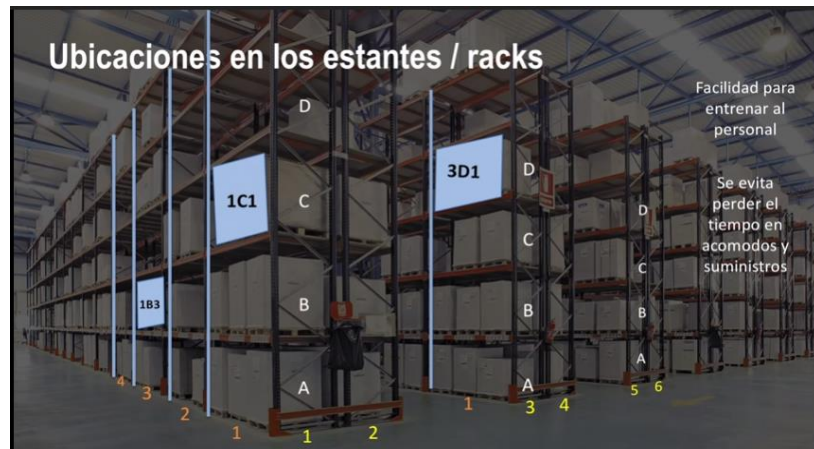
TIPO	CLASE	N° ITEM	IMPORTE S/.	% VALOR
TOTAL	A	1783	S/. 17,646,533.65	79.86%
	B	1565	S/. 2,622,227.03	11.87%
	C	6738	S/. 1,827,833.59	8.27%
	TOTAL	10086	S/. 22,096,594.27	100%

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el análisis para determinar los lugares donde se guardarán los materiales, herramientas, etc. la ubicación se ha dado considerando los siguientes puntos:

- Facilidad en la ubicación por cualquier persona (auto explicativo).
- Cantidad de salidas de los materiales.
- Extraer y devolver a su lugar.
- Detectar faltantes.
- Lo más pesado abajo, lo más liviano arriba.
- Etiqueta con el contenido de cada cajón

Imagen 26: ZONIFICACIÓN DEL ALMACÉN PROPUESTO





Fuente: Elaboración Propia



Imagen 27: PROCESO DE RE-ETIQUETADOS DE ETIQUETAS

<b>A</b>	<b>AR</b>	<b>A</b>	<b>AR</b>
Descripción:		Descripción:	
Código: ASO1928		Código: ASO1928	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

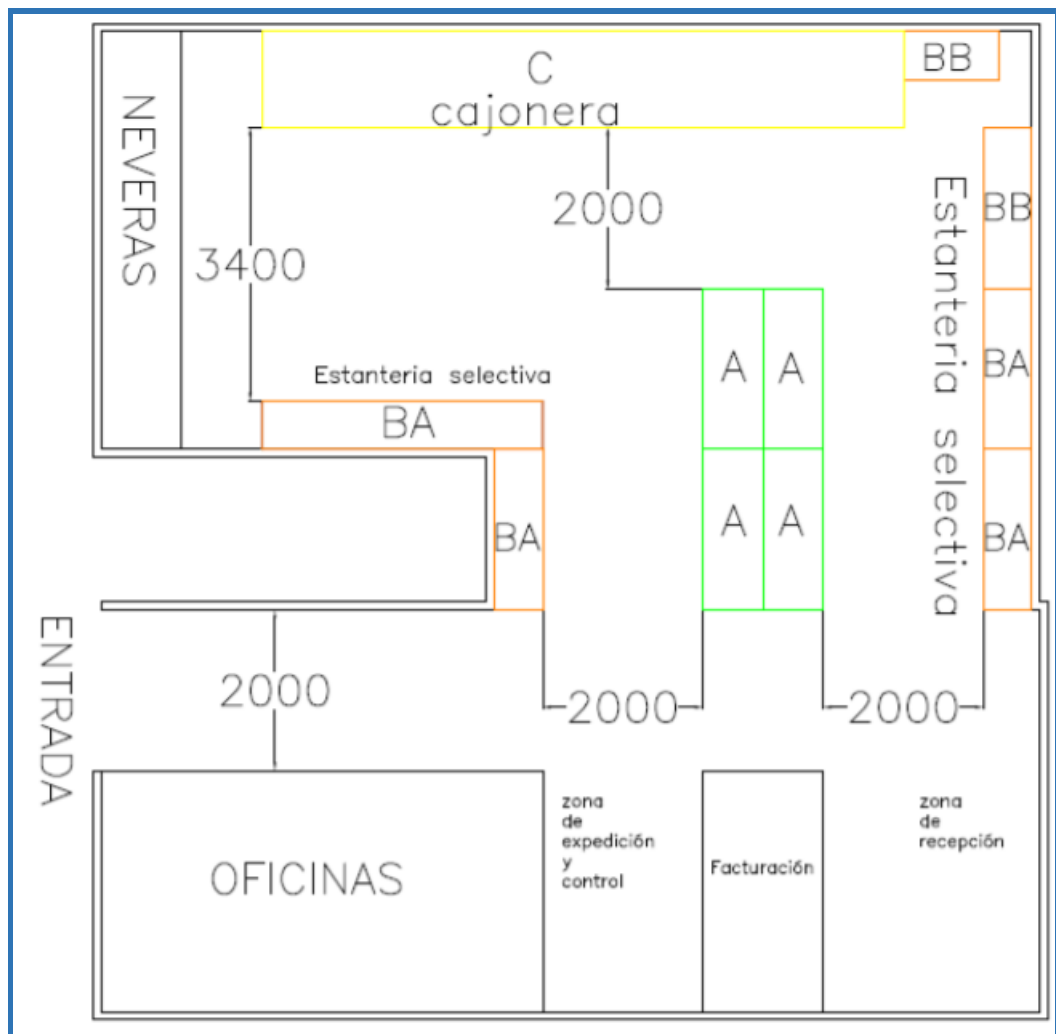
<b>B</b>	<b>OB</b>	<b>B</b>	<b>OB</b>
Descripción:		Descripción:	
Código: 		Código: 	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

<b>C</b>	<b>LM</b>	<b>C</b>	<b>LM</b>
Descripción:		Descripción:	
Código: 		Código: 	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 28: REUBICACIÓN DEL ALMACÉN



Fuente: Elaboración Propia

### 3.5.4 FASE IV: Consolidación

Con la finalidad de lograr una operación eficiente y eficaz del *slotting*, es obligatorio medirlos mediante KPI's que permitan tener una visión clara de la operación, las mismas que deberán ser asignadas conforme se va desarrollando este proceso. A continuación, se mencionan algunos indicadores que se sugiere llevar a fin de obtener tener una operación eficiente en todo el proceso de esta estrategia de *slotting*:

- Costo por distribución por bulto.
- Indicadores de productividad (Recepción, Clasificación, Procesamiento de pedidos, Expedición, Despacho, etc.).
- Daño por manipulación en Almacén o transporte.
- Devoluciones.
- Fill Rate In (Proveedor).
- Fill Rate Out (Almacén).
- Costo por manejo por bulto en Almacén.

Tabla 16: KPI

Indicador	Objetivo	Cálculo	Unidad	Periodicidad	Plazo de recepción de indicador	Target
Precisión de inventario (items)	Controlar la exactitud del inventario para mejorar la calidad del abastecimiento	$(\text{Total Items con diferencia de inventario (sobrante + Faltante)}) / (\text{Total items inventariados})$	Porcentaje	Mensual	Dentro de los primeros 5 días de cada mes	99.00%
Pedidos entregados conformes (cantidad)	Controlar la calidad de entrega	$(\text{Total reclamos (faltantes + sobrantes)}) / (\text{Total de despachos})$	Porcentaje	Semanal	Día Lunes	99.50%
Pedidos entregados conformes (calidad)	Controlar la calidad de entrega	$(\text{Total reclamos por daño}) / (\text{Total de despachos})$	Porcentaje	Semanal	Día Lunes	99%
Pedidos entregados conformes (tiempo)	Controlar la calidad de entrega	$(\text{Total reclamos por entrega fuera de plazo}) / (\text{Total de despachos})$	Porcentaje	Semanal	Día Lunes	99%
Precisión de inventario (costos)	Controlar la exactitud del inventario para mejorar la calidad del abastecimiento	$(\text{Total valor absoluto a costo de items con diferencia de inventario (sobrante + Faltante)}) / (\text{Total valor a costo de items inventariados})$	Porcentaje	Mensual	Dentro de los primeros 5 días de cada mes	3.00%
Nivel de daños por manipulación	Controlar el nivel de inventario no disponible para la venta por daño	$(\text{Total valor a costo de items con daños}) / (\text{Total valor a costo de inventario})$	Porcentaje	Mensual	Dentro de los primeros 5 días de cada mes	5.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo total de operación (desde la solicitud del pedido del cliente, hasta que recibe su pedido - situación esperada), se espera un recorrido optimo luego de la implementación donde los tiempos de *packing* y *picking*

reduzcan considerablemente a fin de que esto repercuta de manera positiva en el proceso total de despacho o atención de pedidos.

Otra de las causas para el incumpliendo de pedido es la falta de políticas para la atención de pedidos, es por ello que se planteó como parte de la política para el área que “La solicitud de pedidos para atención será recibida como máximo a las 6:00 del día anterior”, esto para realizar la preparación de pedidos con anticipación (si es posible en el turno de la madrugada) y que las unidades que salga a primera hora sin tener tiempos de espera.

También se realizará las capacitaciones a los colaboradores con una frecuencia mensual con pruebas para ver el avance de los conocimientos y alcance de implementación de la metodología para luego solo realizarlo cada seis meses de manera informativo.

Imagen 29: Capacitación al personal

REGISTRO ASISTENCIA A CAPACITACION	
FECHA DE CAPACITACION:	_____
TEMA DE CAPACITACION:	Buenas Prácticas de Almacenamiento
FONENTE:	D.T. Susy I. Meza Valles
RELACION DE PERSONAL ASISTENTE:	
NOMBRE	FIRMA
1.- _____	_____
2.- _____	_____
3.- _____	_____
4.- _____	_____
5.- _____	_____
6.- _____	_____
7.- _____	_____
8.- _____	_____
9.- _____	_____
10.- _____	_____
11.- _____	_____
12.- _____	_____
13.- _____	_____
14.- _____	_____
15.- _____	_____
16.- _____	_____
17.- _____	_____
18.- _____	_____



Fuente: Elaboración Propia

### Consideraciones:

Se debe hacer una revisión estratégica del *slotting* cuando:

- El diagnóstico de los volúmenes varia.
- Se detectan productos en estado de tránsito.

- Modificaciones en los requerimientos de consumidores
- Promociones y estrategias de marketing para impulsar la venta.
- Cambios en la presentación del material y/o productos
- Cambios en la distribución del almacén, manipulación de los materiales (movimientos de las posiciones para mantener la rentabilidad y eficacia de la operación).

### **Vinculación de las causas con la metodología slotting**

El *slotting*, es una herramienta ya que permite mejorar el *layout* de almacén, evaluando los niveles de rotación, tiempos de atención al cliente, cantidades de pedidos atendidos, existencias de materiales y retrasos en las entregas (*packing* y *picking*), permitiendo un mejor control de SKU's. Esta herramienta brinda una solución logística a los procesos de almacén, logrando que los procesos se vuelvan más eficientes y flexibles, mejorando considerablemente el flujo de los procesos e información, puesto que al definir la ubicación física de las unidades permite mejorar la productiva, ya que tendremos un almacén con una correcta distribución de materiales, ubicados estratégicamente dentro del almacén. Además, permite establecer una política de atención de materiales, puesto que el slotting no brindara una trazabilidad de ingreso y salida de materiales por familias y/u unidades de negocio. Asimismo, mejorar el control de los inventarios, ya que todos los componentes tendrán una ubicación física y dicha información estará contenida en el SAP, el cual facilita el control de los inventarios (ERI y ERU). Finalmente, se establece un plan de capacitación en a los colaboradores, con el fin de concientizarlos sobre la metodología y el impacto económico y operativo que este tiene en la operación, esta información esta detallada en la página 98.

Tabla 17: Vinculación de Causa -Solución

PROBLEMA	CAUSAS PRINCIPALES	BENEFICIOS DEL SLOTTING
<b>Incumplimiento De Pedidos</b>	Ineficiente distribución de productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización del espacio con el análisis ABC y categorización de los productos.</li> <li>- Minimiza los tiempos de recorrido en la preparación del pedido.</li> </ul>
	Gestión de inventarios ineficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor control y calidad en la visibilidad de inventarios.</li> <li>- Reduce el daño de los productos.</li> <li>- Aumenta la eficiencia de los procesos de recepción y almacenamiento.</li> </ul>
	No existe programa de capacitaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de capacitaciones con temas de gestión de inventarios.</li> </ul>
	No existe política de atención de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer una política para la atención de pedidos determinando plazos de tiempo preparación y entrega.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

### **Análisis de riesgo del proyecto**

El proyecto tiene una viabilidad del 100%, ya que este se ajusta perfectamente al desarrollo de actividades de la compañía. Por otro lado, Amauta Impresiones Comerciales SAC, cuenta con la infraestructura adecuada para la implementación del Slotting, la misma que tiene un costo de implementación económico, ya que la compañía cuenta con los recursos, humanos, logísticos y económicos; sin embargo, hay un riesgo identificado durante la evaluación del proyecto y este sería la rotación de personal, el mismo que podría retrasar el inicio y finalización de la implementación. Por esta razón, en base a los ahorros identificados se podría gestionar un bono por cumplimiento de objetivos, la misma que permitiría una operación ágil y permitiría mayor productividad en cuanto a atención de pedidos.

## Conclusiones

La compañía Amauta Impresiones Comerciales, presenta en los últimos meses incremento en la devolución de los pedidos. Esto ha generado grandes pérdidas económicas y reprocesos para un nuevo envío. En el diagnóstico final se logró identificar claramente que el principal problema es una gestión de almacenamiento innecesario ya que esta no agrega valor a la empresa.

Se recomienda aplicar la herramienta *slotting* para solucionar la problemática de la empresa, optimizar el flujo de las etiquetas, mejorar los tiempos de recepción y entrega y la rentabilidad de la empresa.

El Objetivo de la implementación de esta metodología es trasladar los productos del almacenamiento hacia la zona de picking para preparar las ordenes de despacho con base a una necesidad específica de cada cliente. En este sentido Recepción y despacho se coordinan para que no se requiera procesos de almacenaje en los distintos almacenes, propios y terceros.

El *slotting* como estrategia de control de materiales en la cadena de abastecimiento, permite obtener un valor diferenciado dentro del mercado local e internacional, la cual inicia a partir de una reducción significativa de los costos de almacén y custodia, durante los procesos de entrega y distribución de mercancías.

Cuando una compañía está interesada en implementar el *slotting* tiene la misión de realizar un análisis del nicho del mercado en el cual está participando, evaluar constantemente las necesidades de sus consumidores y/o clientes, las condiciones en las que se encuentra y el costo-beneficio que puede traer consigo un gran cambio en los paradigmas. A partir de estos aspectos, la compañía tiene la información exacta y específica para tomar decisiones como el tipo de *slotting* que se adecua y alinea a la necesidad de la empresa.



## CAPITULO IV: SIMULACIÓN Y COSTOS DE LA PROPUESTA

### 4.1 VALIDACIÓN DE SOLUCIÓN DE INGENIERÍA

En el presente capítulo se validará la propuesta de implementación mediante el software arena estudiantil. Además, se analizará el escenario actual y futuro para validar la cola y lead time actual durante la ejecución del proceso de despacho. Finalmente, se presentará el escenario futuro a partir de las mejoras presentadas y el objetivo general que se tiene en el presente proyecto para identificar la posible reducción del lead time y mermas generadas en el proceso evaluado.

#### 4.2.1 Lista de variables aleatorias

En la siguiente tabla se puede observar la lista de variables que se ejecutarán por cada proceso. De esta manera se realizará el estudio de tiempos con el fin de identificar cada una de ellas y reflejarlas en el simulador.

Tabla 18: VARIABLES PARA LA SIMULACIÓN EN EL SOFTWARE ARENA

VARIABLES	F(x)	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD
1	Normal (20, 2.2) minutos	Se valida los documentos de ingreso al almacén	Validar documentos
2	Normal (27, 4) minutos	Se realiza el almacenamiento	Almacenaje
3	Normal (40, 12) minutos	Se realiza el picking de los pedidos	Picking
4	Uniforme (5, 9) minutos	Se verifica /audita la mercadería	Verificación
5	Normal (26, 4) minutos	Se realiza el packing de la mercadería	Packing

Fuente: Elaboración propia en base a la información del software Arena

A continuación, se observa el estudio de tiempos realizado para cada una de las variables (locaciones) del simulador.

Tabla 19: TABLA DE DATOS PARA LA SIMULACION

N°	Arribo	documentos	Almacenaje	Picking	Verificación	Packing
F(x)	E (70)	Normal (20, 2.2)	Normal (27, 4)	Normal (40, 12)	Uniforme (5, 9)	Normal (26, 4)
		minutos	minutos	minutos	minutos	minutos
1	79.2	19.1	23.9	38.1	7.1	27.9
2	46.4	19.4	28.8	51.7	6.5	15.1
3	12.1	19.6	30.2	51.4	5.9	32.7
4	47.2	16.9	39.7	64.9	8.9	21.4
5	28.5	19.4	23.9	41.9	8.9	30.7
6	3.8	19.6	20.2	53.3	8.6	23.8
7	37.3	19.9	27.2	50.4	5.2	17.9
8	422.7	23.6	26.9	57.3	7.2	25.3
9	72.7	22.2	20.6	49.5	5.1	25.5
10	69	19.3	26.8	61.1	7.3	21.3
11	14.5	20.2	31.6	38.3	5.6	13
12	193	26.2	22.1	44.6	8.3	30
13	34.9	19.7	25.3	41.7	7.1	31.9
14	50.1	18.8	29.2	33.3	5.6	21.3
15	38.1	21.4	26.3	28.5	5.8	29.7
16	28.9	18.6	23.6	40.2	7.6	26.6
17	155.2	15.9	24.9	36.3	8.1	23.7
18	106.4	19.4	30.2	26	7.4	23.8
19	68	22.5	24.8	32.1	7.9	23.1
20	94	20.3	24.4	57.9	5.2	27
21	14.4	18.8	26.1	46.6	5.4	23.1
22	0.1	21.1	33	35.1	7	28.4
23	2.7	17.4	27.4	56	7.5	28.8
24	60.2	17.5	24.9	32.9	7.5	26
25	77.6	19.6	26.5	22.5	7.8	23.1
26	34.4	18.4	30	25.3	6.5	23.2
27	30	22.9	29.2	52.6	7.6	30.9
28	79.5	19.6	32.6	29.7	5.9	25.4
29	14.8	20.3	26.4	41.1	8.7	24
30	30.1	15.4	25.7	44.6	6.2	26.1
31	124.6	23.5	30.8	45.2	5.4	30.1
32	12.4	24.9	33.1	48.1	9	26.2
33	7.7	19.6	30.8	7.5	5.1	25
34	8.6	21.4	22.9	39.2	8.2	27.7
35	101.1	19	30	45.1	5.7	31.6
36	36.9	19.2	30.8	56.2	6.7	25.2
37	184.8	21.1	25	35.6	6.5	24.5
38	128.7	20.6	23.3	20	8	31.2
39	20.3	22.9	26.8	42.6	6.7	27.7
40	14.5	22.4	30.5	42.1	5.5	24.6

Fuente: Elaboración en base a la información del software Arena

#### 4.2.2 Escenario actual en Arena

A continuación, se ingresan las funciones de distribución por cada locación (proceso) con el respectivo tiempo en valor de unidades (units).

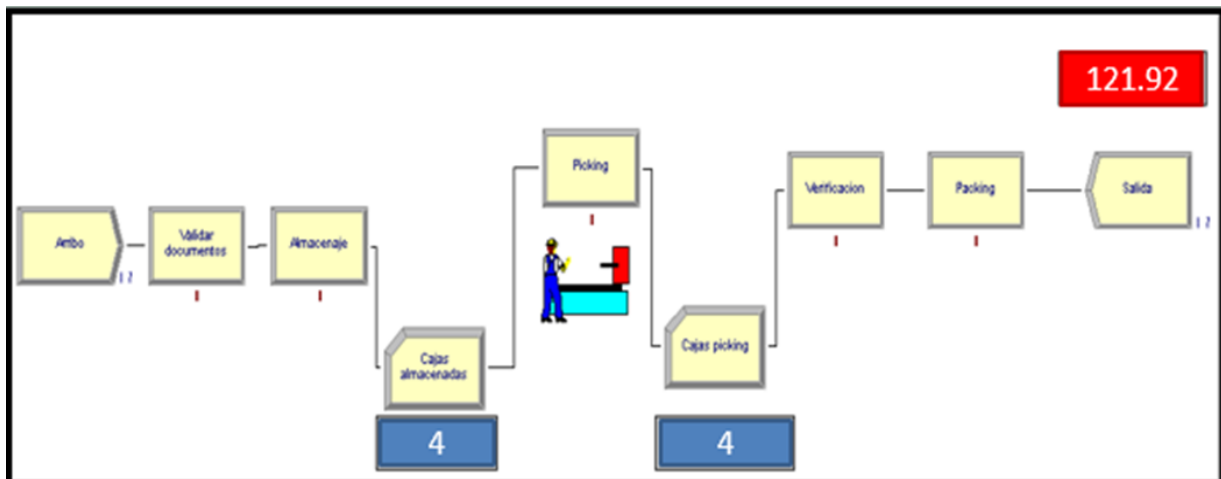
Tabla 20: FUNCIONES INGRESADAS

Process - Basic Process													
	Name	Type	Action	Priority	Resources	Delay Type	Units	Allocation	Minimum	Value	Maximum	Std Dev	Report Statistics
1	Validar documentos	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	20	1.5	2.2	✓
2	Almacenaje	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	27	1.5	4	✓
3	Picking	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	40	1.5	12	✓
4	Verificacion	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Uniform	Minutes	Value Added	5	1	9	2	✓
5	Packing	Standard	Seize Delay Release	Medium(2)	1 rows	Normal	Minutes	Value Added	5	26	1.5	4	✓

Fuente: Elaboración en base a la información del software Arena

En la figura siguiente se muestra el *layout* actual de todo el sistema a simular, desde que arriban las piezas de las máquinas hasta que salen del sistema.

Imagen 30: ESCENARIO ACTUAL



Fuente: Elaboración en base a la información del software Arena

#### 4.2.3 Indicadores actuales

En la siguiente tabla se puede observar el tiempo promedio de salida de cada réplica; es decir, el total time o tiempo que permaneció la entidad en todo el sistema. Con ello se puede expresar el tiempo del flujo de operaciones, De la tabla se puede concluir que el tiempo total (lead time) del flujo de operación es de **117** minutos.

Pallets.Tot alTime	(W)
	Actual
R1	117.3
R2	120.2
R3	116.3
R4	120.2
R5	120.2
R6	112.6
R7	113.3
R8	119.5
R9	120.1
R10	116.5
Total	
<b>Promedio</b>	<b>117</b>
<b>Desviación STD</b>	3.57
<b>Alfa</b>	0.1
<b>T</b>	1.83

Fuente: Información en base del software Arena

De la tabla se puede verificar que se procesan por cada réplica en promedio un total de 4 pallet. Se puede concluir que en un flujo de 117 minutos se procesas 4 pallets entre ingresos y salidas.

Pallets.NumberOut	Actual
	Esc1
R1	3
R2	4
R3	4
R4	3
R5	5
R6	5
R7	4
R8	3
R9	4
R10	4
Total	
<b>Promedio</b>	<b>4</b>
<b>Desviación STD</b>	1.65

Fuente: Información en base del software Arena

De la tabla se puede concluir que se realiza en promedio un total de 4 pallets surtidas durante 117 minutos.

Pallets picking.NumberOut	Actual
	Esc1
R1	4
R2	3
R3	4
R4	5
R5	5
R6	5
R7	4
R8	4
R9	6
R10	4
Total	
<b>Promedio</b>	<b>4.5</b>
<b>Desviación STD</b>	1.64

Fuente: Información en base del software Arena

De la tabla se puede concluir que en total se almacena 4 pallets en promedio durante 117 minutos.

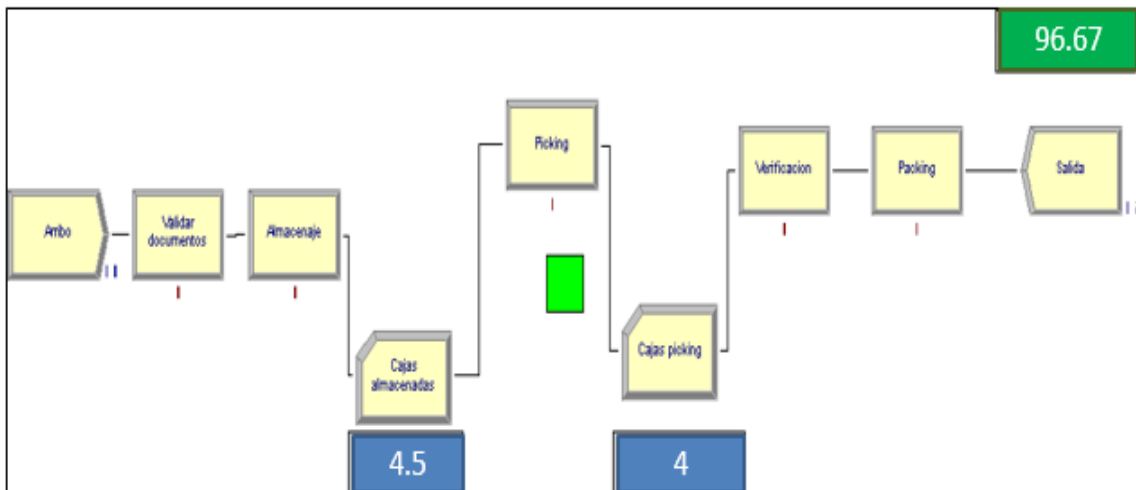
Pallets almacenamiento. o.NumberOut	Actual
	Esc1
R1	4
R2	3
R3	5
R4	5
R5	4
R6	4
R7	3
R8	3
R9	3
R10	4
Total	
<b>Promedio</b>	<b>4.5</b>
<b>Desviación STD</b>	2.05

Fuente: Información en base del software Arena

#### 4.2.4 Comparación de Escenarios

En la siguiente figura se puede observar que aplicando las herramientas de Ingeniería Industrial se obtiene una réplica del resultado a partir del simulador.

Imagen 31: SIMULACIÓN DEL PROCESO



Fuente: Elaboración propia en base a la información del software Arena

De la tabla siguiente se puede concluir que bajo un 90% de nivel de confianza, el lead time del flujo operativo se reduce entre 21 y 22 minutos. De esta manera se reduce de 117 a 96.67 minutos el flujo operacional.

Pallets.TotalTime	(W)		
	Actual	Propuesto	
	Esc1	Esc2	Diferencia
R1	117.3	99.1	-38.2
R2	120.2	85.1	-35.1
R3	116.3	89.2	-37.1
R4	120.2	78.7	-31.5
R5	120.2	90.5	-29.7
R6	132.6	105.3	-27.3
R7	133.3	99.6	-33.7
R8	119.5	88.8	-40.7
R9	120.1	88.4	-41.7
R10	116.5	80.7	-35.8
Total			-350.8
Promedio	117	91.5	-35.08
Desviación STD	3.57		4.64
Alfa	0.1	Li	-35.23
T	1.83	Ls	-34.93

Pallets.NumberOut			
	Actual	Propuesto	
	Esc1	Esc2	Diferencia
R1	14	16	2
R2	15	17	2
R3	14	19	5
R4	13	16	3
R5	15	15	0
R6	16	17	1
R7	18	16	-2
R8	12	16	4
R9	14	14	0
R10	15	16	1
Total			16
Promedio	15	16.2	1.6
Desviación STD	1.65		2.07
Alfa	0.1	Li	0.4
T	1.83	Ls	2.8

Fuente: Información en base del software Arena

De las tablas se puede concluir que bajo un nivel de confianza del 90% la cantidad de pallets procesados se incrementa entre 4 a 4.5 pallets. Con eso se puede concluir que se incrementa de 15 a 16.2; es decir, un 8%.

## 4.2 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Se han determinado los costos de implementación necesarios para la implementación de la propuesta de la metodología *slotting* para la empresa Amauta Impresiones Comerciales.

Estos costos se darán en 2 grupos:

- Costo de Inversión del sistema
- Costo de Operación del sistema

Luego de la identificación de los costos asociados a la implementación de la metodología propuesta, se muestran los beneficios de la implementación, estos beneficios comienzan dados en la minimización de tiempos en el almacenamiento de los productos, así como en la preparación de los mismos en base a los pedidos (*picking*). También se considera el evitar las penalidades incumplimiento del fill ratea si como los gastos incurridos en reprocesos por las devoluciones.

### **Costos de Inversión del Sistema**

Los principales rubros que constituyen los costos de inversión del slotting son: Costos de capacitación, Costos de documentación y Costo de equipos y materiales. A continuación, se detallan cada uno de ellos

A. **Costos de capacitación:** en los costos de capacitación de considera a los siguientes:

- Gerente de Operaciones y Logística
- Jefe de Almacén
- Analista de Almacén y Distribución
- Asistentes de programación
- Auxiliares de despacho.

Los cursos de capacitación serán gestionados por Amauta Impresiones Comerciales través de la contratación de Consultores especialistas en implementación de *slotting* como herramienta de mejora en la gestión de almacenes. Estas empresas especializadas brindaran las herramientas, soporte tecnológico y todo el soporte que se requiere para todas las fases de implementación del slotting, las mismas que serán monitoreadas por la alta dirección, ya que se asignaran presupuestos para la ejecución de todo el proceso requerido.

Tabla 21: AGENDA DE CAPACITACIÓN

<b>CAPACITACIÓN</b>
• Sensibilización a la problemática actual.
• Buenas prácticas en gestión de almacenes
• Métricas e indicadores
• Riesgos y desventajas
• Teoría del Slotting
• Como se aplica a la empresa
• Casos de éxito
• Practicas con casuísticas
• Resumen con los principales beneficios y resultados esperados.

Fuente: Elaboración Propia

### **Calculo de los Costos de Capacitación**

Los costos de capacitación se calcularán a partir de la siguiente formula:

$$\text{Costo de Capacitación} = (\text{Costo de Consultor/Hrs. Capacitación Por persona}) + \text{Costo de Oportunidad Hrs. Hombre por Capacitación}$$

### **Costos de Capacitación en los responsables de la empresa**

El objetivo de este adiestramiento es dar a conocer la Estructura General del Sistema de *slotting* y cómo es posible aplicarlo a los distintos rubros de empresas basado en un estudio de acuerdo a sus realidades y necesidades específicas de cada una.

A continuación, se presenta el contenido temático de cada uno de los cursos a impartir.



Tabla 22: MÓDULOS DE CAPACITACIÓN PARA LA COMISIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DEL SLOTTING

N° Cursos	MÓDULO	TIEMPO
CURSO1	Introducción	0.5 horas
CURSO2	Descripción y formulación del problema	2 horas
CURSO3	Enfoque de solución	2 horas
CURSO4	Planificación del experimento	1.5 horas
CURSO5	Resultados y discusión.	1 horas
	TOTAL	7 horas

Fuente: Elaboración propia en base a la información de los cursos a impartir.

A continuación, se presenta los gastos de capacitación, la misma que se establece en base al contenido y tiempo invertido; el pago de la consultoría se calcula en base a la información obtenida por fuentes en la red el cual es de 120 soles por hora y por capacitado.

Tabla 23: COSTOS DE CAPACITACIÓN DE LA DIRECCIÓN

PUESTO	CURSO1		CURSO2		CURSO3		CURSO4		CURSO5		CURSO6		CURSO7		CURSO8	
	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.	Hrs	S/.
Gerente General	0.5	60	0.5	60	2	240	1	120	1	120	2	240	4	480	2	240
Investigación y Desarrollo	0.5	60	0.5	60	2	240	1	120	1	120	2	240	4	480	2	240
Supervisor de Producción	0.5	60	0.5	60	2	240	1	120	1	120	2	240	4	480	2	240
Asistente de Gerencia	0.5	60	0.5	60	2	240	1	120	1	120	2	240	4	480	2	240
					TOTAL, HORAS										52	
					TOTAL, S/.										S/. 6,240	

Fuente: Elaboración propia en base a los costos 2019.

El Costo por la capacitación a los miembros de la Comisión de implementación de *slotting* es de S/. **6,240**.

### 4.3 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

De acuerdo al Banco Central de Reserva del Perú (2014), el Costo de Oportunidad (COK) constituye el retorno mínimo que debe de exigir un accionista para poder invertir y esta podría ser utilizada como una tasa de descuento para evaluar inversiones en proyectos. Esta inversión incluye para el accionista un escenario bajo una economía emergente, un rendimiento activo libre de riesgo y un spread sobre el rendimiento; todo ello asociado a un riesgo de mercado y país. A continuación, se muestra las variables que se tiene que tomar en cuenta para realizar el COK:

Tabla 24: DESCRIPCIÓN DE VARIABLES PARA EL COK

Variable	Descripción
<b>Rendimiento de activo libre (Rf)</b>	Rendimiento al vencimiento actual de un bono del Tesoro de EEUU a un plazo consistente con el horizonte de inversión
<b>Primer riesgo por riesgo de mercado (Rm – Rf)</b>	Retorno del mercado en exceso (prima riesgo por riesgo de mercado)
<b>CRP</b>	Prima por riesgo de país: Promedio del rendimiento diario del EMBI Perú en los últimos 3 años
<b>Beta</b>	Mide la sensibilidad del retorno de la acción y ante variaciones del mercado: En caso la empresa no cotice en la bolsa, se debe de utilizar la beta de una empresa comparable

Fuente: Elaboración propia en base a la información de la empresa

Para esto es necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$CAPM = Rf + Beta \times (Prima de riesgo) + Riesgo país$$

Se realizó la búsqueda en la página *Investing* de acuerdo a lo que recomienda el Banco Central de Reserva del Perú.

Imagen 32: RENTABILIDAD DEL BONO DE EEUU



Fuente: Investing (2019)

Como se puede observar en la figura 32, se tuvo en el rendimiento promedio de 2.788% de los bonos de Estados Unidos en un periodo de 4 años, debido a que este periodo se tomará como periodo de evaluación.

Para la identificación de la beta despalancado se tuvo en cuenta lo que señala en la página el reporte financiero de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2015), a partir de la evaluación de una empresa comparada del sector para el cual se asumiría el destino de las etiquetas (ALICORP).

Imagen 33: BETA DESPALANCADO

<b>Costo de Capital</b>			
Tasa Libre de Riesgo	5.0%	Pasivo no Corriente (PNC)	712,700PEN
Prima de Mercado	8.43%	Patrimonio (PAT)	2,022,547PEN
Tasa Riesgo País	1.14%	Beta apalancado	0.95
Costo del Accionista (re)	6.74%	Beta del Sector	0.70
CCPP	6.38%		

<b>Perfil General de la Empresa</b>	
<b>Ubicación:</b> Av. Argentina 4793 Carmen de la Legua Reynoso – Callao, Perú.	
<b>Industria:</b> Consumo masivo	
<b>Descripción:</b> Alicorp es la empresa lider del sector en el mercado nacional, contando con presencia en Latinoamérica, Estados Unidos y China.	
<b>Productos y Servicios:</b> Aceites y grasas comestibles, fideos, harinas, galletas, jabón para lavar, detergentes, salsas, helados, refrescos instantáneos, alimentos balanceados para consumo animal, productos de cuidado personal y oleína de pescado con alto contenido de Omega 3	
<b>Dirección de Internet:</b> www.alicorp.com.pe	

Fuente: PUCP

De esta manera se puede observar que la beta despalancado para la empresa mencionada es de 0.95.

A continuación, se muestra el Riesgo de País EMBI durante un periodo de 4 años, obteniendo en promedio de 1.23 valores porcentuales.

Imagen 34: RIESGO DE PAÍS PERÚ



Fuente: Ámbito (2019)

De esta manera, aplicando los datos a la fórmula de lo que la metodología señala se obtiene el siguiente resultado:

### **Elaboración del flujo de caja económico**

A partir de los datos señalados se puede observar que el COK es de un 12.24% y se muestra el flujo de caja económico.

Rf (rendimiento de activo libre de riesgo EEUU)	2.78%
Beta despalancado	0.95
Prima de riesgo	6.01%
Riesgo de país	3.75%
<b>COK</b>	<b>12.24%</b>

Tabla 25: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Rf (rendimiento de activo libre de riesgo EEUU)	2.78% (variable de entrada)	COK	12.24%
Beta despalancado	0.95	Tipo de cambio	3.35 (variable de entrada)
Prima de riesgo	6.01%		
Riesgo de país	3.75%		
Crecimiento de ventas	2.00%		

Año	0	1	2	3	4
<b>Ingresos</b>					
Ingresos	S/ 163,800.	S/ 163,800.	S/ 163,800.	S/ 163,800.	S/ 163,800.00
(Beneficio)	. 00	. 00	. 00		
<b>Egresos</b>					
Inversión sin IGV	S/ 119,000.00				
IGV	S/ 140,420.00				
Mantenimiento de slotting semestral	S/ 18,400.00	S/ 18,400.00	S/ 18,400.00	S/ 18,400.00	S/ 18,400.00
Adquisición de 2 RFID adicionales	S/ 16,500.00				S/ 16,500.00
Capacitación anual	S/ 9,500.00	S/ 10,200.00	S/ 12,250.00	S/ 12,250.00	S/ 12,250.00
Pago de licencia anual	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
Consultoría en gestión de inventarios	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00	S/ 8,400.00
Gestión de Riesgos	S/ 24,500.00	S/ 24,500.00	S/ 24,500.00	S/ 24,500.00	S/ 24,500.00
Bonos por productividad	S/ 8,200.00	S/ 8,200.00	S/ 8,200.00	S/ 8,200.00	S/ 8,200.00
<b>Total de Egresos</b>	S/ 140,420.00	S/ 90,000.00	S/ 74,200.00	S/ 76,250.00	S/ 92,750.00
F.C. Económico	-S/ 140,420.00	S/ 73,800.00	S/ 89,600.00	S/ 87,550.00	S/ 71,050.00
<b>Valor Actual Neto</b>	<b>S/ 108,879.85</b>		<b>(variable salida)</b>		
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	<b>44%</b>		<b>(variable salida)</b>		

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 25, se puede observar que el flujo de caja económico presenta una inversión de 119,000 soles de acuerdo a la estructura de costo y un beneficio, además se considera como ingresos 163,800 soles a las ventas proyectadas para los siguientes 04 años. en base al informe histórico que maneja la empresa, es decir lo que se deja de perder es un total de aproximadamente 184,900 soles. Asimismo, se puede concluir que se obtiene un VAN superior a los S/ 108,879 y una TIR de 44%.  
Análisis de Escenarios

Para conocer el riesgo del proyecto es necesario probar los diferentes escenarios modificando las variables, en nuestro caso será el valor de ingresos (ventas), de modo que se pueda identificar el impacto con el objetivo:

- **Escenario Pesimista:** En este escenario se considera que los ingresos (ventas) bajan a un 75%, teniendo como resultado en el flujo de caja que se llega a tener un valor presente neto negativo de S/. 17,803.67 con una Tasa Interna de Retorno del 5%, en el periodo de 04 años.

Tabla 26: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO - PESIMISTA

Año	0	1	2	3	4
<b>Ingresos</b>		0			
Ingresos (Beneficio)		S/. 122,850.00	S/. 122,850.00	S/. 122,850.00	S/. 122,850.00
<b>Egresos</b>					
Inversión sin IGV	S/. 119,000.00				
IGV	S/. 140,420.00				
Mantenimiento de slotting semestral		S/. 18,400.00	S/. 18,400.00	S/. 18,400.00	S/. 18,400.00
Adquisición de 2 RFID adicionales		S/. 16,500.00			S/. 16,500.00
Capacitación anual		S/. 9,500.00	S/. 10,200.00	S/. 12,250.00	S/. 12,250.00
Pago de licencia anual		S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
Consultoría en gestión de inventarios		S/. 8,400.00	S/. 8,400.00	S/. 8,400.00	S/. 8,400.00
Gestión de Riesgos		S/. 24,500.00	S/. 24,500.00	S/. 24,500.00	S/. 24,500.00
Bonos por productividad		S/. 8,200.00	S/. 8,200.00	S/. 8,200.00	S/. 8,200.00
<b>Total de Egresos</b>	S/. 140,420.00	S/. 90,000.00	S/. 74,200.00	S/. 76,250.00	S/. 92,750.00
F.C. Económico	-S/. 140,420.00	S/. 32,850.00	S/. 48,650.00	S/. 46,600.00	S/. 30,100.00
<b>Valor Actual Neto</b>	<b>-S/. 17,803.67</b>	(variable salida)			
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	<b>5%</b>	(variable salida)			

Fuente: Elaboración Propia

- **Escenario optimista:** Para este escenario se considera que los ingresos (ventas) aumenta en un 10%, teniendo como resultado en el flujo de caja que se llega a tener un valor presente neto de S/. 159,529.19 con una Tasa Interna de Retorno del 58%, en el periodo de 04 años.

Tabla 27: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO - OPTIMISTA

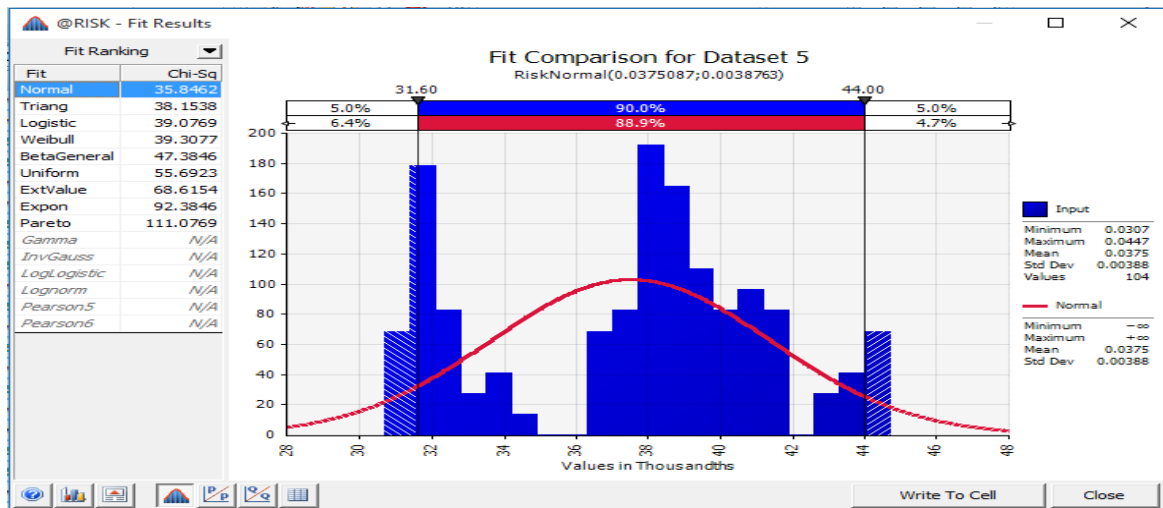
Año	0	1	2	3	4
<b>Ingresos</b>		0			
Ingresos (Beneficio)		S/. 180,180.00	S/. 180,180.00	S/. 180,180.00	S/. 180,180.00
<b>Egresos</b>					
Inversión sin IGV	S/. 119,000.00				
IGV	S/. 140,420.00				
Mantenimiento de slotting semestral		S/. 18,400.00	S/. 18,400.00	S/. 18,400.00	S/. 18,400.00
Adquisición de 2 RFID adicionales		S/. 16,500.00			S/. 16,500.00
Capacitación anual		S/. 9,500.00	S/. 10,200.00	S/. 12,250.00	S/. 12,250.00
Pago de licencia anual		S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
Consultoría en gestión de inventarios		S/. 8,400.00	S/. 8,400.00	S/. 8,400.00	S/. 8,400.00
Gestión de Riesgos		S/. 24,500.00	S/. 24,500.00	S/. 24,500.00	S/. 24,500.00
Bonos por productividad		S/. 8,200.00	S/. 8,200.00	S/. 8,200.00	S/. 8,200.00
<b>Total de Egresos</b>	S/. 140,420.00	S/. 90,000.00	S/. 74,200.00	S/. 76,250.00	S/. 92,750.00
F.C. Económico	-S/. 140,420.00	S/. 90,180.00	S/. 105,980.00	S/. 103,930.00	S/. 87,430.00
<b>Valor Actual Neto</b>	<b>S/. 159,529.19</b>	(variable salida)			
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	<b>58%</b>	(variable salida)			

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se realizará la simulación del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno a través del simulador @Risk para validar la sensibilidad de ambas variables.

En el siguiente gráfico 36 se puede observar que el riesgo del país sigue una distribución normal con promedio de 3.75% y una desviación estándar de 0.38%.

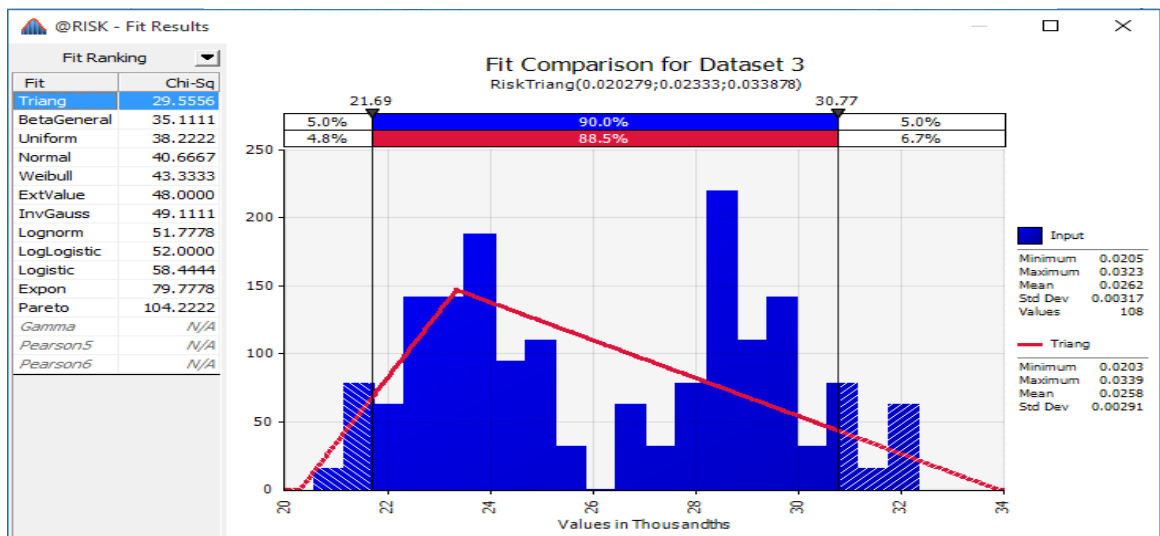
Gráfico 36: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE RIESGO DE PAÍS



Fuente: Elaboración propia en base a la información del software @Risk

En la siguiente figura 37 se puede observar que el rendimiento del activo libre de riesgo sigue una función de distribución triangular (2.02, 2.23, 3.38).

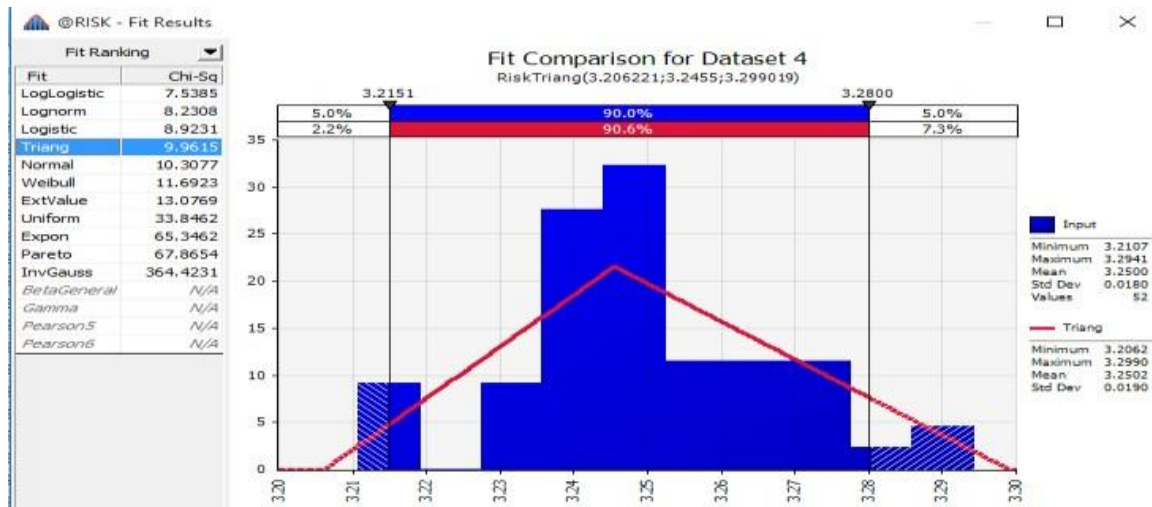
Gráfico 37: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL RENDIMIENTO DEL ACTIVO LIBRE RIESGO



Fuente: Elaboración propia en base a la información del software @Risk

En la siguiente figura 38 se puede observar que el tipo de cambio sigue una función de distribución (3.20, 3.24, 3.29).

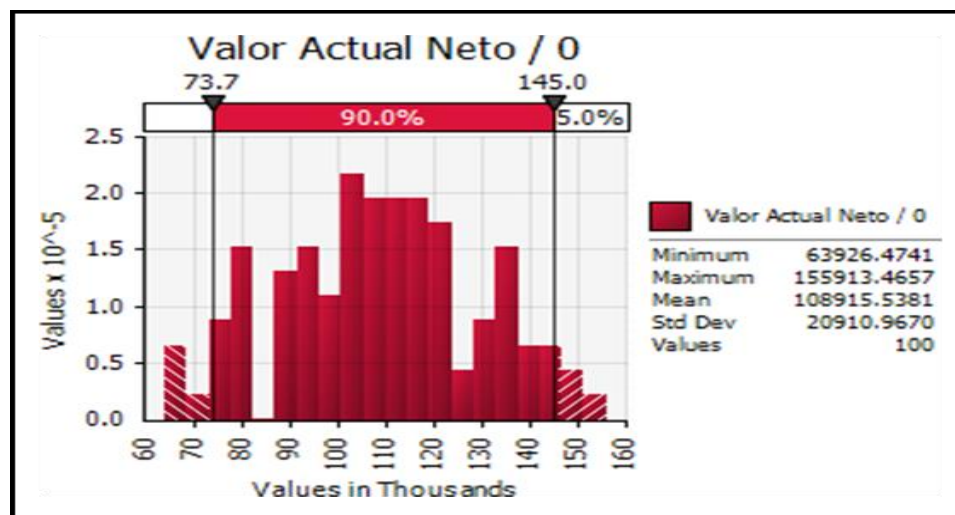
Gráfico 38: FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE CAMBIO



Fuente: Elaboración propia en base a la información del software @Risk

Seguidamente, a partir de la sensibilización de las variables de entrada se logra obtener las siguientes probabilidades para el VAN y TIR para el presente proyecto:

Gráfico 39: SENSIBILIZACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO



Fuente: Elaboración propia en base a la información del software @Risk

De la tabla anterior se puede observar que el Valor Actual Neto (VAN) tiene un 90% de probabilidad que se encuentre entre S/ 73,700 y S/ 145,000 soles



Tabla 28: RESUMEN ESTADÍSTICAS PARA VALOR NETO ACTUAL

Summary Statistics for Valor Actual Neto / 0			
Statistics		Percentile	
Minimum	S/. 63,926.47	5%	S/. 73,716.56
Maximum	S/. 155,913.47	10%	S/. 80,443.76
Mean	S/. 108,915.54	15%	S/. 82,135.01
Std Dev	S/. 20,910.97	20%	S/. 91,168.16
Variance	437268541	25%	S/. 93,769.38
Skewness	-0.008896967	30%	S/. 98,548.27
Kurtosis	2.4627417	35%	S/. 101,523.19
Median	S/. 108,429.06	40%	S/. 103,698.60
Mode	S/. 118,917.84	45%	S/. 106,433.60
Left X	S/. 73,716.56	50%	S/. 108,429.06
Left P	5%	55%	S/. 111,529.49
Right X	S/. 144,981.28	60%	S/. 113,708.66
Right P	95%	65%	S/. 117,938.14
Diff X	S/. 71,264.72	70%	S/. 118,997.17
Diff P	90%	75%	S/. 121,377.52
#Errors	0	80%	S/. 125,894.93
Filter Min	Off	85%	S/. 133,671.54
Filter Max	Off	90%	S/. 136,583.50
#Filtered	0	95%	S/. 144,981.28

Fuente: Elaboración en base a la información del software @Risk

Asimismo, de la tabla se puede observar que se obtendría una VAN mínima de S/ 63,926.

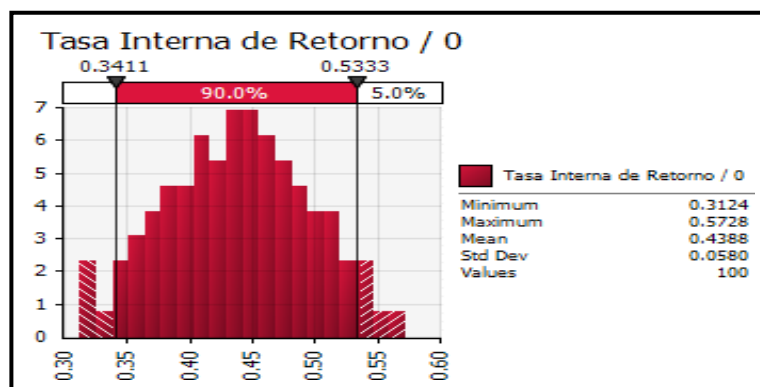
Tabla 29: RESUMEN ESTADÍSTICAS PARA TASA INTERNA DE RETORNO

Summary Statistics for Tasa Interna de Retorno / 0			
Statistics		Percentile	
Minimum	31%	5%	34%
Maximum	57%	10%	36%
Mean	44%	15%	37%
Std Dev	6%	20%	39%
Variance	0.003360639	25%	40%
Skewness	-0.021628842	30%	41%
Kurtosis	2.462016268	35%	42%
Median	44%	40%	42%
Mode	43%	45%	43%
Left X	34%	50%	44%
Left P	5%	55%	45%
Right X	53%	60%	45%
Right P	95%	65%	46%
Diff X	19%	70%	47%
Diff P	90%	75%	48%
#Errors	0	80%	49%
Filter Min	Off	85%	50%
Filter Max	Off	90%	51%
#Filtered	0	95%	53%

Fuente: Elaboración en base a la información del software @Risk

De la tabla anterior se puede observar que la Tasa Interna de Retorno tiene una probabilidad del 90% que se encuentre 34.11% y 53.33%. Asimismo, se puede observar en la tabla inferior que se podría obtener una TIR mínima de 31%. Por lo expuesto, se puede concluir que el proyecto es viable debido a que se obtiene una TIR mayor al COK y un VAN superior a 0 soles.

Gráfico 40: TASA INTERNA DE RETORNO



Fuente: Elaboración en base a la información del software @Risk

Luego de realizar el análisis donde se demuestra que el tiempo de *picking* se ha reducido en 25.25 minutos; considerando que actualmente se tiene una pérdida 1.45% que equivale a S/. 492,223.06 y el máximo permitido por la empresa es de 1.1 % que debería ser S/. 373,410.60 aplicando la metodología se desea recuperar S/. 118,812.46 que equivale el 25% del valor total.

## 4.4 IMPACTOS DE LA SOLUCIÓN DE INGENIERÍA

### 4.4.1 Impacto Económico

Estas se presentan en carácter mixto, ya que se complementan la información cualitativas y cuantitativas, y el uso de técnicas variables. Entre los mayores impactos generados por el proyecto de implementación, se logró constatar que el desarrollo de los colaboradores, (capacidades), y social, (redes de apoyo), se constituye en procesos bastante lentos, que no siempre va de la mano en la adquisición de tecnologías e insumos, pues se

desliza en el ámbito de lo cultural, de las subjetividades colectivas, de los códigos y acuerdos en las formas de relación y cooperación social.

#### **4.4.2 Impacto Socio Cultural**

El estudio centra su interés exclusivamente en el registro y análisis de los impactos que este proyecto comunitario generó en las comunidades involucradas. Es decir, en sus condiciones materiales, laborales y económicas, así como en sus formas y características de relación entre sí, como asociaciones económicas y en relación a su entorno, como actores económicos organizados. No se contempló el impacto en los beneficiarios secundarios o indirectos como Municipio, empresas proveedoras u otros agentes externos.

#### **4.4.3 Impacto Tecnológico**

Los productos tecnológicos poseen una entidad propia e independiente, otorgándoles un poder que procede del nuevo orden impuesto por el hombre en esta sociedad del conocimiento.

Poseedora siempre, de una intencionalidad, un fin, basado en la inmanencia y trascendencia del ser humano. El impacto tecnológico dentro de la empresa AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES SAC. Será el mínimo, ya que se usarán las herramientas que actualmente maneja, tales como el SAP y METRICS.

## CONCLUSIONES

- La compañía Amauta Impresiones Comerciales, presenta en los últimos meses incremento en la devolución de los pedidos. Esto ha generado grandes pérdidas económicas y reprocesos para un nuevo envío. En el diagnóstico final se logró identificar claramente que el principal problema es una gestión de almacenamiento innecesario ya que esta no agrega valor a la empresa.
- Se recomienda aplicar la herramienta *Slotting* para solucionar la problemática de la empresa, optimizar el flujo de las etiquetas, mejorar los tiempos de recepción y entrega y la rentabilidad de la empresa.
- La finalidad del proceso es remover los productos del almacén a zonas de preparación de pedidos para alistar una orden de salida, solicitud de un cliente en base a su requerimiento. Por ello las áreas de recepción y despachos deben estar en constante comunicación para conocer donde será la zona de almacenamiento dentro del almacén.
- El *Slotting* como estrategia logística en las organizaciones, logra obtener ventajas competitivas en el mercado frente a la competencia, la cual inicia a partir de una reducción significativa de los gastos en almacenaje directo e indirecto, durante los procesos de entrega y distribución de productos.
- Si una empresa quiere poner en marcha la metodología *slotting* tendrá como objetivo principal realizar un análisis minucioso con el detalle de su nicho de mercado, las condiciones del momento, los requerimientos de los clientes y el costo-beneficio en consecuencia al cambio de sus paradigmas e ideologías. Partiendo de estos, la compañía tendría la información suficiente para tomar decisiones como el tipo de *Slotting* que se adapta mejor en cuanto a costos y productividad, el tiempo necesario para que el proceso sea un éxito durante el desarrollo y que los recursos se ajusten de manera eficiente a las mismas.

## RECOMENDACIONES

- La aplicación de la metodología *slotting* es adecuado y adaptable para todo tipo de local, almacén, depósito o centro de distribución con resultados altamente satisfactorios.
- Dentro de los propósitos primordiales que se quiere con la metodología *slotting* es el acomodo correcto del almacén con el fin de reducir los errores que se ocasionan en la operación causando reprocesos que se verán reflejados como tiempos muertos, por ello es fundamental plantear políticas y estrategias de almacenamiento y manipulación de la mercadería.
- Plantear indicadores directamente asociados al problema del incumplimiento de los pedidos y realizar el seguimiento para asegurar que cumplan los parámetros establecidos, asimismo se obtendrá información más precisa del funcionamiento de la metodología.
- Es primordial que durante la implementación se debe realizar una codificación y rotulado correcto de las posiciones del almacén para la mercadería y así simplificar la actividad reduciendo los errores.
- Ofrecer capacitaciones constantes a sus empleados con el propósito de disminuir devoluciones y pérdidas de productos dañados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLOU, Ronald (2004) Logística: administración de la cadena de suministro. 5ta. ed. México D. F.: Pearson Educación.
- CHASE, Richard; JACOBS, F. y AQUILANO, Nicholas (2009) Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. 12va. ed. México D. F.: McGraw-Hill.
- Kellar, G. M., Polak, G. G., & Zhang, X. (2016). Synchronization, cross-docking, and decoupling in supply chain networks. *International Journal Of Production Research*, 54(9), 2585-2599. doi:10.1080/00207543.2015.1107195
- DUQUE, María; OSORIO, Jair y AGUDELO, Didier (2010) Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. Una mirada desde la contabilidad de costos pp. 65-79 (consulta: 25 de febrero de 2017)
- Suh, E. e. (2015). Cross-docking assessment and optimization using multi-agent co-simulation: a case study. *Flexible Services & Manufacturing Journal*, 27(1), 115-133.
- FUNDACIÓN IBEROAMERICANA DE ALTOS ESTUDIOS PROFESIONALES (FIAEP) (2014) Control y manejo de inventario y almacén (consulta: 21 de enero de 2017).
- Distribution Center Management: Cross-docking trends and practices. (2008). *Supply Chain Management Review*, 12(9), 58S.
- MAC GRAW HILL (2012) Gestión de stocks (consulta: 28 de enero del 2017)
- BALLOU, Ronald (2004) Logística: administración de la cadena de suministro. 5ta. ed. México D. F.: Pearson Educación.
- CALDERÓN, Anahis (2014) Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo (tesis de Licenciatura en Ingeniería Industrial) Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
- CHASE, Richard; JACOBS, F. y AQUILANO, Nicholas (2009) Administración de operaciones: producción y cadena de suministros. 12va. ed. México D. F.: McGraw-Hill.
- DUQUE, María; OSORIO, Jair y AGUDELO, Didier (2010) Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. Una mirada desde la contabilidad de costos pp. 65-79 (consulta: 25 de febrero de 2017) (<http://search.proquest.com/results/52ADCE7200E34FF3PQ/1?accountid=43860>)
- FUNDACIÓN IBEROAMERICANA DE ALTOS ESTUDIOS PROFESIONALES (FIAEP) (2014) Control y manejo de inventario y almacén (consulta: 21 de enero de 2017) (<http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>)

- KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj (2008) Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor. 8va. ed. México, Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- MAC GRAW HILL (2012) Gestión de stocks (consulta: 28 de enero del 2017) (<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199316.pdf>)
- MAHON, Federico (2016) Control de stock para optimizar recursos: [Source: NoticiasFinancieras] (consulta: 20 de febrero de 2017) (<http://search.proquest.com/docview/1779421560/abstract/B437554643F14EA8PQ/1?accountid=43860>)
- Posada, J. A. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal Of Economics, Finance & Administrative Science*, 16(30), 83-96.
- Gómez, R. A., Giraldo, O. G., & Campo, E. A. (2016). Conformación de Lotes Mínimo Tiempo en la Operación de Acomodo Considerando k Equipos Homogéneos usando Metaheurísticos. *Información Tecnológica*, 27(6), 53-62. doi:10.4067/S0718-07642016000600006
- Noemí Cerón (2015) Mejores prácticas logísticas de almacenamiento y preparación de pedidos. *The Global Language of Business*
- Galbreth, M. R., Hill, J. A., & Handley, S. (2008). AN INVESTIGATION OF THE VALUE OF CROSS-DOCKING FOR SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal Of Business Logistics*, 29(1), 225-239.