

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
ESCUELA DE POSGRADO**



**Análisis y Propuestas de Mejora de  
Sistema de Gestión de Almacenes de un  
Operador Logístico**

Tesis para optar el Grado de Magister en Ingeniería  
Industrial con Mención en Gestión de Operaciones

**Lorena Francisco Marcelo**

**Asesor:** Dr. Cesar Augusto Stoll Quevedo

**Miembros del jurado:** Mejia Puente, Miguel Hermógenes  
Stoll Quevedo, Cesar Augusto  
Vargas Florez, Jorge

San Miguel, 24 de Enero de 2014

## RESUMEN

La presente tesis es un trabajo de investigación que se enfoca en desarrollar un sistema de gestión de almacenes para las empresas de retail, que incluye el almacenaje de mercadería y la correcta distribución de ésta a los diversos puntos que son requeridos por sus clientes. El conocimiento y aplicación de software permitirá administrar y gestionar; además será el inicio de una serie de acciones a realizar orientadas hacia la mejora continua.

Las exigencias de los clientes respecto de la calidad de los productos son cada vez mayores, asimismo el mercado exige ser bastante competitivo en costos, por lo cual un elemento diferenciador, será el analizar la mejora en los procesos logísticos y eliminar todo lo que no genera valor, monitorear los sub procesos mediante gráficos de control, e identificar y eliminar las causas con la finalidad de automatización de procesos.

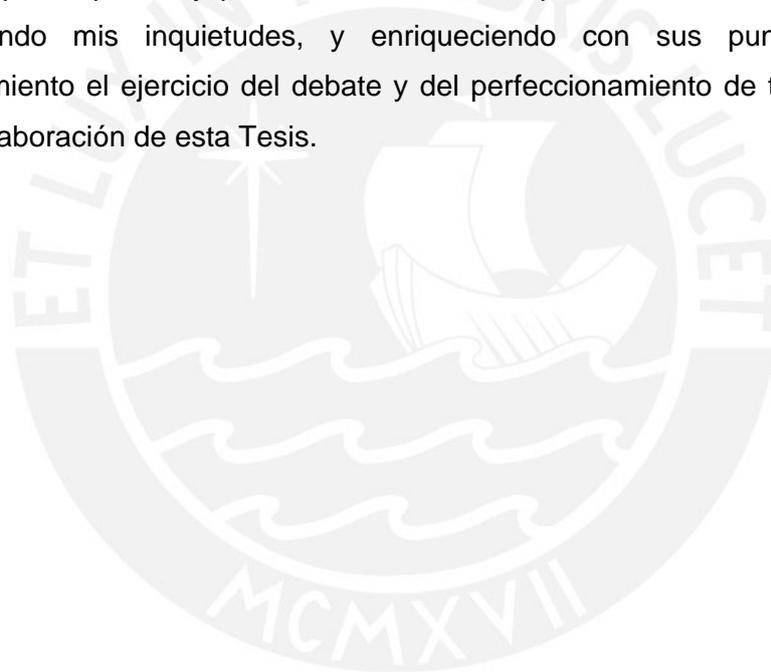
Finalmente el sistema de gestión de almacén propuesto permite la fácil coordinación de información y distribución dentro del almacén que supera las expectativas del mercado local en un Operador Logístico generando un impacto positivo en la viabilidad económica tal como: VAN \$ 315,528.06 y TIR 97%, adicionalmente se logró desarrollar actividades logísticas de la empresa como: disminución de mermas en un 27%, los traslados de productos en un 43%. Asimismo tiene como ventajas: validar información de proveedores, disminuir niveles de inventario, agilizar rotación artículos, plantear rutas óptimas de distribución, coordinar efectivamente los recursos, espacios, personal, entre otros.



Dedico la presente tesis, fruto de sacrificio y entrega profesional a mis padres que son pilares y ejemplo en mi vida y a mi hermana; fueron y serán el orgullo de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mi asesor de tesis, Dr. Cesar Stoll, por su constante apoyo, preocupación y por las muchas horas que me ha dedicado resolviendo y atendiendo mis inquietudes, y enriqueciendo con sus puntos de vista y conocimiento el ejercicio del debate y del perfeccionamiento de todos los detalles en la elaboración de esta Tesis.



## INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS .....	VII
INDICE DE FIGURAS .....	VIII
INDICE DE ANEXOS .....	X
PARTE I: MARCO TEÓRICO.....	1
<b>CAPITULO 1: OPERADOR LOGISTICO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Definición de Operador Logístico .....	2
1.2. Importancia del Operador logístico.....	2
1.3. Funciones del operador logístico.....	3
1.4. Clasificación del Operador Logístico .....	4
1.5. Ventajas del Operador Logístico .....	5
1.6. Riesgos del Operador Logístico .....	6
1.7. Equipo Comunes utilizados por Operador Logístico .....	6
1.7.1. Carros de Manos .....	6
1.7.2. Montacargas .....	8
<b>CAPITULO 2: GESTION DE ALMACENES .....</b>	<b>10</b>
2.1. Alcance de la Gestión de Almacenes .....	11
2.2. Importancia y Objetivos .....	11
2.3. Funciones del almacén.....	12
2.4. Los Procesos de la Gestión de Almacenes .....	13
2.4.1. Planificación y Organización.....	14
2.4.1.1. Diseño del Almacén .....	14
2.4.1.2. Tamaño del Almacén .....	17
2.4.1.3. Modelos de Organización física de los almacenes.....	17
2.4.2. Recepción .....	22
2.4.3. Almacenamiento .....	23
2.4.3.1. Principios de almacenaje .....	23
2.4.3.2. Tipos de Almacenes .....	24
2.4.4. Distribución .....	28
2.5. Indicadores de la Gestión de Almacenes .....	29
<b>CAPITULO 3: SISTEMA DE GESTION DE ALMACENES .....</b>	<b>31</b>
3.1. Warehouse Management Systems.....	31
3.1.1. Módulos del Warehouse Management Systems .....	32
3.1.2. Arquitectura del Warehouse Management Systems.....	32
3.2. Comparación entre Sistemas ERP y WMS .....	34
3.3. Funciones de Warehouse Management Systems .....	35
3.4. Ventajas y Desventajas del uso de Warehouse Management Systems .....	36
3.5. Los Procesos en Warehouse Management Systems .....	37
3.5.1. Recepción .....	37
3.5.2. Almacenamiento .....	38
3.5.3. Distribución .....	38

PARTE II: ANALISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL OPERADOR LOGISTICO	39
CAPITULO 4: LOGISTICA DE ENTRADA	43
4.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos	43
4.2. Definición y cálculo de indicadores	46
4.3. Problemas adicionales identificados	48
4.4. Diagnóstico de Logística de Entrada	48
CAPITULO 5: LOGISTICA INTERNA	49
5.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos	49
5.2. Definición y cálculo de indicadores	54
5.3. Problemas adicionales identificados	55
5.4. Diagnóstico de Logística de Interna	56
CAPITULO 6: LOGISTICA DE SALIDA	58
6.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos	58
6.2. Definición y cálculo de indicadores	60
6.3. Problemas adicionales identificados	62
6.4. Diagnóstico de Logística de Salida	63
PARTE III: PROPUESTA DE MEJORA Y EVALUACION	64
CAPITULO 7: REINGENIERIA DE PROCESOS DE ABASTECIMIENTO	64
7.1. Propuesta	64
7.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual	65
CAPITULO 8: MEJORA EN LA GESTION DE INFORMACION	67
8.1. Propuesta	67
8.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual	68
CAPITULO 9: REDUCCION DE LAS ROTURAS DE STOCK	70
9.1. Propuesta	70
9.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual	74
CAPITULO 10: EVALUACIÓN ECONÓMICA	77
10.1. Análisis Costo - Beneficio	77
10.2. Evaluación económica	79
PARTE IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	83
GLOSARIO DE TÉRMINOS	85

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución interna del almacén .....	15
Tabla 2. Indicadores.....	29
Tabla 3. Comparación entre los sistemas ERP y WMS .....	34
Tabla 4. Características del Operador Logístico .....	40
Tabla 5. Resumen de errores por procesos.....	42
Tabla 6. Códigos de desempeño .....	46
Tabla 7. Cantidad de códigos por ubicación .....	55
Tabla 8. Comparación entre valorizado y cantidad de mercadería.....	57
Tabla 9. Beneficio Cualitativo en el Proceso de Abastecimiento .....	66
Tabla 10. Beneficio Cuantitativo en la Gestión de Información.....	69
Tabla 11. Beneficio Cualitativo en la Gestión de Información.....	69
Tabla 12. Nivel de seguridad de política de Inventario Propuesta .....	72
Tabla 13. Nivel de servicio propuesto para despachar .....	73
Tabla 14. Punto de Reorden en días .....	74
Tabla 15. Impacto en Reducción de Rotura de Stock.....	75
Tabla 16. Impacto de las Roturas de stock en Flujo de Caja .....	75
Tabla 17. Costo de la inversión.....	77
Tabla 18. Gastos Operativos a incurrir.....	78
Tabla 19. Flujo de Caja Proyectado .....	80

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Flujo de proceso: Operador Logístico .....	1
Figura 2.	Clasificación del Operador Logístico.....	5
Figura 3.	Gato de mano para plataforma .....	7
Figura 4.	Gato de mano para plataforma .....	7
Figura 5.	Carros de mano de cuatro ruedas.....	7
Figura 6.	Paletas .....	8
Figura 7.	Transpaletas .....	8
Figura 8.	Frontales .....	9
Figura 9.	Retractiles .....	9
Figura 10.	Gestión de Almacenes .....	10
Figura 11.	Mapa de proceso de gestión de almacenes.....	13
Figura 12.	Diseño del almacén.....	14
Figura 13.	Layout del almacén .....	16
Figura 14.	Modelos de Organización física de almacenes.....	18
Figura 15.	Composición del código de barras .....	20
Figura 16.	Estructura de codificación .....	21
Figura 17.	Codificación en Rack Selectivo y ángulos ranurados .....	21
Figura 18.	Proceso de recepción.....	22
Figura 19.	Estanterías para paletización convencional.....	26
Figura 20.	Estanterías cantilever.....	27
Figura 21.	Procesos con Warehouse Management Systems .....	31
Figura 22.	Handheld.....	32
Figura 23.	Flujo de interfaces entre ERP y WMS.....	33
Figura 24.	Funcionalidad del WMS .....	35
Figura 25.	Procesos que controla el WMS.....	37
Figura 26.	Servicios del Operador Logístico .....	39
Figura 27.	Principales actividades del Operador Logístico .....	39
Figura 28.	Principales actividades del Operador Logístico .....	41
Figura 29.	Proceso de Logística de Entrada .....	45
Figura 30.	Porcentaje de desempeño en proceso de Recepción.....	46
Figura 31.	Frecuencia horaria del proceso Recepción.....	47
Figura 32.	Status del proceso Recepción.....	47
Figura 33.	Proceso de Almacenaje .....	50
Figura 34.	Proceso de Picking y Preparación de pedidos.....	52

Figura 35. Proceso de Exactitud de Inventario.....	53
Figura 36. Proceso de Exactitud de Inventario.....	54
Figura 37. Valorizado según clasificación ABC.....	55
Figura 38. Antigüedad del Inventario .....	56
Figura 39. Proceso de Logística de Salida.....	59
Figura 40. Atrasos en el Despacho al Centro Distribución.....	60
Figura 41. Tiempo de atrasos en la entrega de mercancías .....	61
Figura 42. Porcentaje de los Motivos de Devoluciones.....	61
Figura 43. Comparativo de Incidencias en los años 2012 y 2013.....	62
Figura 44. Rotulo de Paleta – Etiqueta bidimensional.....	71



## INDICE DE ANEXOS

Anexo 01.	Organigrama del operador logístico .....	86
Anexo 02.	Acta de inspección .....	87
Anexo 03.	Lista de etiquetas para sistema fifo .....	88
Anexo 04.	Acta de faltantes .....	89
Anexo 05.	Layout del operador logístico .....	90



## PARTE I: MARCO TEÓRICO

### CAPITULO 1: OPERADOR LOGISTICO

Según Figueroa (2004), los operadores logísticos se centraron en el transporte, para más tarde, ampliar su actividad en almacenaje, manipulación, distribución, etc. Este tipo de negocio surgió para dar respuesta a una idea que comenzaba a nacer en los agentes de la cadena de suministros: había algunas operaciones logísticas que reducen los costes (Carmona, 2007). Los operadores logísticos atienden las necesidades de sus clientes en el campo logístico generándole beneficios económicos, enfocando el “core business”.

Cabe señalar que un Operador Logístico según la revista El sector de operadores logísticos en el Perú (2010), ver Figura 1, es una empresa cuyo objetivo es brindar una solución integral a dicha empresas para su cadena logística de abastecimiento. Esta cadena se inicia desde la gestión del aprovisionamiento, almacenamiento hasta el transporte y distribución final al cliente, colocando a disposición de sus clientes lo siguiente:

- Medios de transporte.
- Alquiler de espacios de almacenamiento.
- Manipulación estiba y desestiba de los productos.
- Control de la información, avisos de despachos, facturas, notificación del estado de stocks, entre otros.



Figura 1. Flujo de proceso: Operador Logístico  
Elaboración Propia

A continuación presentamos el marco teórico para un Operador Logístico aplicando los conceptos. Este informe lo hemos dividido en siete partes o secciones: definición, importancia, funciones, clasificación, ventajas, riesgos e infraestructura.

### 1.1. Definición de Operador Logístico

Soret (2006) define al operador logístico como:

“Aquella empresa que por encargo de su cliente diseña los procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (aprovisionamiento, almacenaje, distribución e, incluso, ciertas actividades del proceso productivo), organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello las infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información, propios o ajenos, independientemente de que preste o no los servicios con medios propios o subcontratados; en este sentido, el operador logístico responde directamente ante su cliente de los bienes y de los servicios adicionales acordados en relación con éstos y es su interlocutor directo.”

El Operador Logístico ofrece sus servicios especializados en controlar los procesos desde la recepción hasta la distribución y transporte a través de sistemas se integran los flujos de productos e información en la cadena de abastecimiento.

### 1.2. Importancia del Operador logístico

El papel de los Operadores Logísticos es buscar las sinergias entre fabricantes y distribuidores, establecer alianzas estratégicas donde las ventajas sean evidentes comparado con los resultados que se obtienen aisladamente entre cliente y proveedor.

Asimismo, para Cármona (2007) un Operador Logístico debe presentar los siguientes aspectos:

- **Recursos**, son el factor más importante tanto en la capacidad de almacenaje, la manipulación de mercadería como en el intercambio electrónico.

- **Tecnología logística**, en donde se incluye el conocimiento, la experiencia, la metodología y la tecnología, es decir, en el campo de las tecnologías de la información, en las metodologías de manipulación, entre otros.
- **Control**, tanto de los stocks como de la red de información en toda la cadena logística.
- **Innovación**, o ideas que permitan la optimización en la función logística.

### 1.3. Funciones del operador logístico

Para Marc Porta (2007), las funciones que debe desempeñar un operador logístico se encuentran enmarcadas dentro de estas consideraciones:

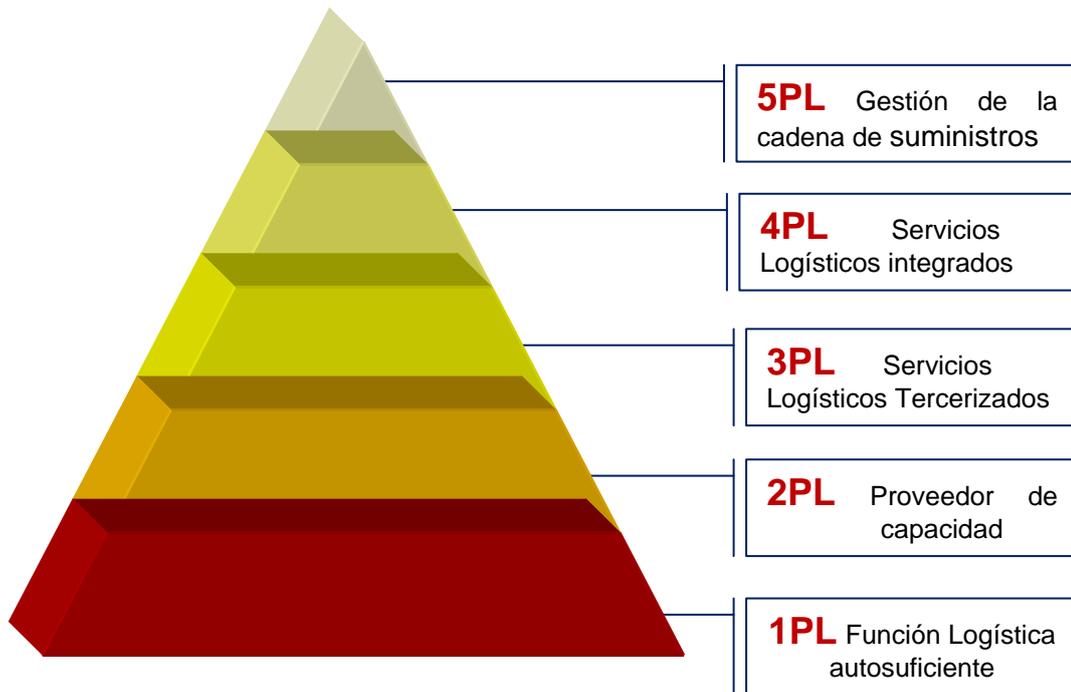
- **Diseña los procesos**, Quiere decir que el operador define y estructura las diferentes fases del proceso logístico por sí mismo o de común acuerdo con su cliente.
- **Organiza, gestiona y controla las operaciones**, Implica que el operador es quien controla la realización de todas las actividades del proceso, asignando los recursos necesarios para el cumplimiento de los tiempos de entrega y planificando el correcto engranaje de las diversas fases del proceso.
- **Infraestructuras, tecnología y sistemas de información**, El operador logístico dispone para la realización de las actividades de medios de transporte y de almacenes donde depositar y manipular los bienes de su cliente y, además, aporta su propia tecnología y sistemas informáticos para organizar y gestionar todo el proceso.
- **Medios propios o subcontractados**, Es indiferente que el operador realice o no las operaciones directamente con sus propios recursos o que, por el contrario, subcontrate dichas labores con otras empresas.
- **Bienes y servicios adicionales**, El operador responde frente a su cliente de los bienes que le son entregados, lo que supone que asume el riesgo de pérdidas, deterioros y pérdidas en los stocks y de todos los servicios adicionales que con respecto a los mismos se acuerden, incluyendo el cumplimiento de los plazos de entrega.

#### 1.4. Clasificación del Operador Logístico

Los operadores logísticos se diferencian de acuerdo al nivel de servicios prestados y el nivel de integración entre el operador y sus clientes. Según esto, los operadores de mayor nivel serían aquéllos con un abanico de servicios más amplio y una integración de mayor alcance.

Según Cármona (2007), los operadores logísticos se diferencian en función a sus servicios e integración, tales como: 1PL, 2PL, 3PL, 4PL y 5PL.

- Los 1PL (First Party Logistics): sub-contratado del transporte.
- Los 2PL (Second Party Logistics) es un proveedor de servicios que se enfoca exclusivamente a una sola actividad, por ejemplo transporte o trámites aduanales. Su objetivo es reducir costos al cliente o proveer de capacidad extra cuando sea necesario evitando al cliente una inversión innecesaria.
- El 3PL (Third Party Logistics Provider) va más allá de proveer un servicio. Su labor es crear un valor agregado a sus clientes ofreciendo toda una solución logística que integra todos los servicios asociados a la distribución y logística de una empresa. Hoy en día existen varios operadores logísticos 3PLs en el mundo, pero aún muchos de ellos se especializan en diferentes ramas de la industria (Ej. Petrolera, Química, Perecederos, entre otros), y son pocos los que ofrecen un servicio más generalizado (Ej. DHL, Fedex).
- El 4PL (Fourth Party Logistics Provider) se caracteriza por ser una alianza entre el cliente y el operador logístico, donde las dos partes comparten riesgos y beneficios a base de una relación directa entre ambos con abierta comunicación tanto de conocimientos como de información para el beneficio de ambos.
- El 5PL (Fifth Party Logistics), gestión de la cadena de suministros integral.



**Figura 2.** Clasificación del Operador Logístico  
Fuente: Carmona (2007)

### 1.5. Ventajas del Operador Logístico

Por razones económicas, la subcontratación de parte de la función logística existe en la mayoría de las empresas, e incluso en casos de gran complejidad en la distribución es posible recurrir a operadores logísticos a los que subcontratar la totalidad de las operaciones.

Dicha subcontratación se basa en que el operador, al ser una empresa especializada en la realización de estos servicios, tiene capacidad de desarrollar con mayor eficiencia y cuenta con una serie de ventajas tales como (Soret, 2006):

- Reducción de costes directos.
- Mejorar la flexibilidad (capacidad adaptación al cliente, eliminar inversiones no estratégicas).
- Mayor control del acuerdo logístico sobre costes, plazos y calidad.
- Reducción del tiempo de entrega.
- Eliminar los costes por distribución.
- Mejorar la rentabilidad de los activos.

El alcance del contrato con un operador logístico puede incluir la gestión de los almacenes reguladores, la preparación de pedidos, el embalaje, etiquetado y la gestión informática de la información de los pedidos además de transporte y distribución de la mercancía.

## 1.6. Riesgos del Operador Logístico

Los principales riesgos de contar con los servicios de un operador logístico son los siguientes:

- Cambio en las estructuras y funcionamiento de la empresa.
- Posibles conflictos sociales/laborales ante la perspectiva de excedentes o de colaboración muy estrecha entre personal de ambas empresas. En ocasiones el operador asume, en buena parte, estos excedentes.
- Aparición de un porcentaje de empresas que sólo buscan el beneficio inmediato y difícilmente pueden garantizar la continuidad de las operaciones en un mercado expansivo.
- Delicado arranque de operaciones subcontractadas, que deben vigilarse estrechamente.

## 1.7. Equipo Comunes utilizados por Operador Logístico

El tipo de equipos que utilizan los operadores logísticos se clasifica de la siguiente manera:

### 1.7.1. Carros de Manos

Existen varios tipos de carro de mano distintos. A continuación se describen algunos de los más versátiles y populares:

- **Carro de mano de dos ruedas:** permite que una sola persona mueva hasta 500 libras. Se puede usar en todo las aéreas de la empresa, incluso en las oficinas.



Figura 3. Gato de mano para plataforma

- **Gato de mano para plataforma o elevador hidráulico de camión para plataforma:** caminan sobre ruedas por debajo de una plataforma, se bombean con el mango (bomba hidráulica de mano), la plataforma se levanta sobre el piso unos cuantos centímetros y se puede mover fácilmente a mano con hasta 2000 libras de material.



Figura 4. Gato de mano para plataforma

- **Carros de mano de cuatro ruedas:** se puede construir cualquier patrón en las plataformas y mover material muy especial.



Figura 5. Carros de mano de cuatro ruedas

- **Plataformas (Pallets):** la plataforma es una pieza importante del equipo a la hora de manejar materiales



Figura 6. Paletas

### 1.7.2. Montacargas

Existen varios tipos montacargas. A continuación se describen algunos de los más versátiles y populares:

- **Transpaletas:** pueden ser manuales o eléctricas, y dentro de las eléctricas puede haber con el conductor de pie andando o el conductor puede ir encima de la máquina. Se utilizan para cargar y descargar camiones, siempre que haya muelle, y para realizar el picking normalmente de caja completa. No se mueven en altura, luego no son válidas para paletas remontadas.



Figura 7. Transpaletas

- **Toros (frontales):** hay dos tipos: eléctricos y diesel, pero este último es menos usado porque es más sucio que el anterior. Se utilizan para cargar y descargar camiones con o sin muelle. Se pueden mover en altura para paletas remontadas hasta de 4 metros.



**Figura 8.** Frontales

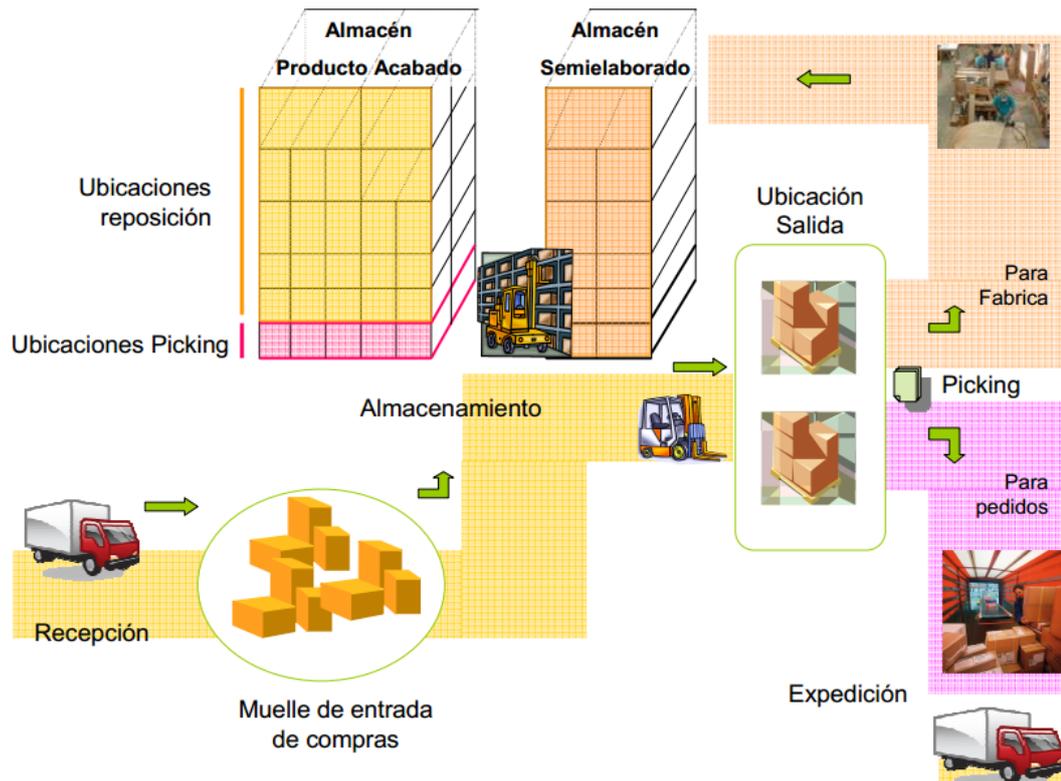
- **Retráctiles:** son máquinas eléctricas. Se utilizan para ubicar pallets en alturas pudiendo llegar hasta los 10 metros, desubicar pallets en salida y desubicar pallets para la reposición de picking.



**Figura 9.** Retractiles

## CAPITULO 2: GESTION DE ALMACENES

La gestión de almacenes es un proceso que trata la recepción, almacenamiento y distribución tal como se muestra en la Figura 10, hasta el punto de consumo de cualquier tipo de material, materias primas, semielaborados, terminados; así como el tratamiento e información de los datos generados (Ballou,2004).



**Figura 10.** Gestión de Almacenes  
Fuente: Manual AIDIMA (2009)

Los procesos de recepción de mercancías, almacenamiento y distribución, se apoya en tres parámetros: disponibilidad, rapidez de entrega y fiabilidad. En otras palabras, eficacia de la gestión consiste en lograr los objetivos de servicio establecidos por los departamentos comerciales con un nivel de costos aceptables para la empresa (Anaya, 2007).

A continuación se explicará cada una de las secciones de la Gestión de Almacenes, las cuales son: fundamentos y principios, importancia, procesos logísticos e indicadores.

## 2.1. Alcance de la Gestión de Almacenes

Para Soret (2006), las principales actividades de creación de valor en un almacén son las siguientes:

- **Rotación de mercadería:** se basa en la gestión de evitar que los productos se vuelvan inservibles por razones de perecibilidad u obsolescencia.
- **Minimizar pérdidas:** el almacén debe mejorar el control de las mercancías para así evitar cualquier pérdida, ya sea por manipulación o robo.
- **Mantener un buen nivel de stocks:** todo almacén tiene una capacidad, la cual no puede superar, debido a que la mercadería se agruparía en espacios más estrechos y se problemas con satisfacer algún pedido.

## 2.2. Importancia y Objetivos

Para Frazelle (2007), la característica principal de un almacén es realizar las operaciones y actividades necesarias para suministrar los materiales en condiciones óptimas de uso, en la forma que sea más eficiente en costo. Los beneficios de un sistema de almacenaje son los siguientes:

- Reducción de tareas administrativas
- Agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos
- Mejora de la calidad del producto
- Nivel de satisfacción del cliente

Los objetivos principales que se obtienen de un sistema de almacenaje son:

- Reducción de costos
- Maximización del volumen disponible
- Minimización de las operaciones de manipulación y transporte

### 2.3. Funciones del almacén

Para Ballou (2004), en un sistema de almacenamiento o manejo de mercancías distingue tres actividades principales, estas son:

- **Carga y descarga:** para que un almacén funcione, de manera adecuada, es necesario que tenga un control de ingreso y despacho. En el proceso de carga está incluido el proceso de ubicación de la mercadería dentro del almacén, aunque en otros almacenes ambos procesos se encuentran separados, como en los que se requieren de un equipo especial para la descarga y otro para la ubicación. El proceso de carga puede llegar a ser un poco más complicado que el de la descarga, pues, en algunos almacenes, se realiza una inspección previa a los materiales que se están retirando, además, según sea la naturaleza de la mercancía, en ciertas ocasiones, se deberá pasar por un proceso de empaquetado.
- **Programación efectiva:** como en todo sistema bien organizado un almacén debe preparar los recursos necesarios, calcular el tiempo que necesitará para realizarlas y prevenir cualquier eventualidad. Las actividades que se deben programar, con la debida anticipación, son las de compras, despachos e inventarios.
- **Traslación dentro del almacén:** esta función se ubica entre la carga y la descarga, se refiere a lo que es el traslado físico de la mercadería dentro de las instalaciones del almacén, es decir de una ubicación a otra. Por tanto generan mayor cantidad de pérdidas, sea por manipuleo interno, un mal ingreso no verificado o ubicación errada. Esta actividad suele ser realizada con ayuda de los equipos de los cuales el almacén dispone como: carretillas, montacargas, entre otros.

## 2.4. Los Procesos de la Gestión de Almacenes

A continuación se describen el conjunto de actividades bajo la responsabilidad de la Gestión de Almacenes. Donde encontramos lo siguiente, ver Figura 11:

- En primer lugar el Proceso de Planificación y Organización de la función de los almacenes como subproceso inicial y que se extiende a lo largo de todo el proceso.
- En segundo lugar, los subprocesos que componen la gestión de las actividades y objetivos de los almacenes y que abarca la recepción de los materiales, su mantenimiento en el almacén y el movimiento entre zonas de un mismo almacén.
- Por último, la gestión de las identificaciones, registros e informes generados a lo largo de los procesos anteriores.



**Figura 11.** Mapa de proceso de gestión de almacenes  
**Fuente:** Manual de Almacenes (2002)

## 2.4.1. Planificación y Organización

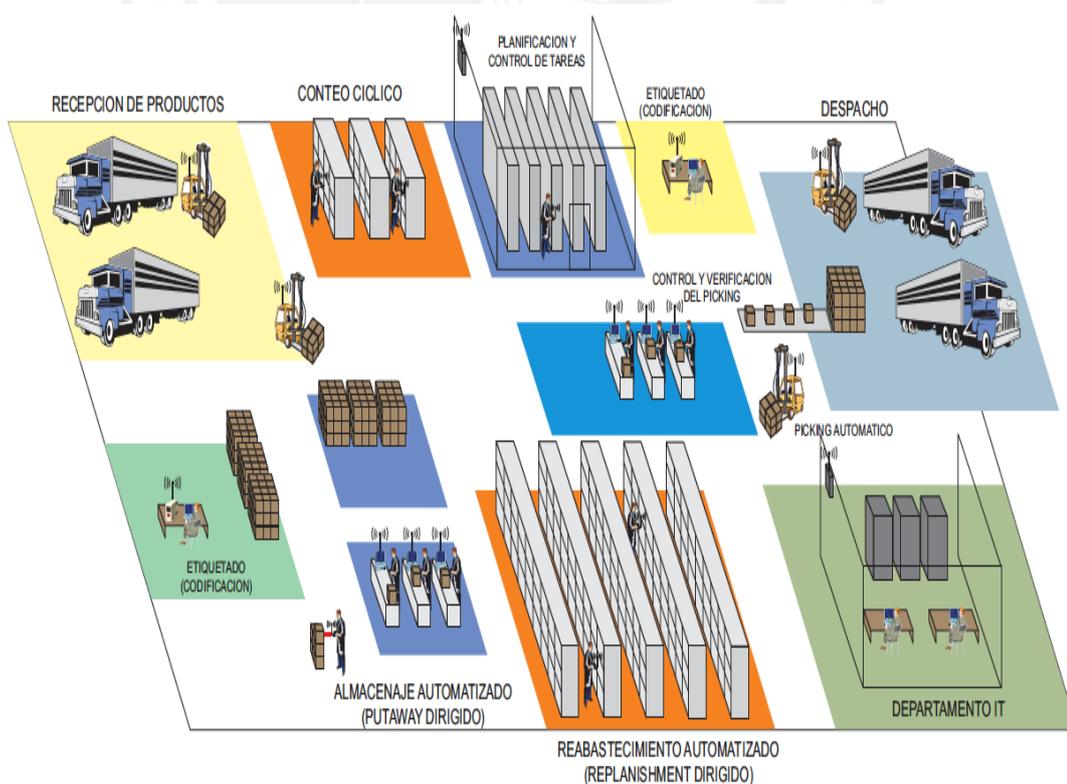
El proceso de planificación y organización es de carácter estratégico y táctico, dado que tiene que brindar soluciones de recursos y ubicaciones en comunión con las políticas y objetivos que contempla la estrategia de la empresa. Las actividades o subprocesos que se deben realizar en el proceso de planificación y organización son: diseño del almacén, tamaño del almacén, organización física del almacén.

### 2.4.1.1. Diseño del Almacén

Se han identificado dos fases fundamentales al momento de diseñar un almacén son: fase de distribución y fase de diseño (Monterroso, 2000).

#### a) Fase de distribución del almacén

Según Anaya (2007), la distribución del almacén es un fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunas ocasiones la supervivencia de una empresa; sin embargo varían en función de la estructura de la empresa, ver Figura 12.



**Figura 12.** Diseño del almacén  
Fuente: Manual de Almacenes (2002)

Para Gutierrez (1998), la distribución interna del almacén tiene por objetivo facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de las existencias, ver Tabla 1.

La disposición de estas zonas corresponderá a las mercancías destinadas a almacenar, en función de los tiempos básicos de almacenamientos, rotación, número de movimientos entre zonas y cargas trasladadas por movimiento, características de llegada y salida de los productos, entre otros (Anaya, 2007).

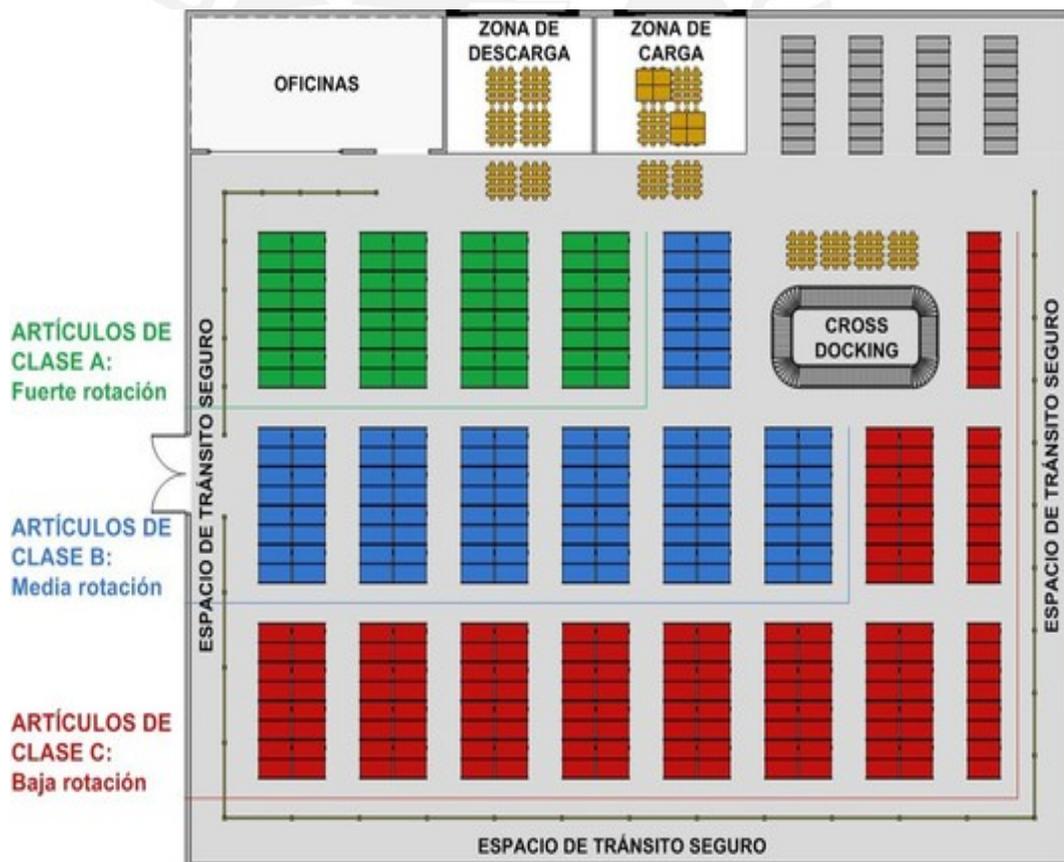
**Tabla 1.** Distribución interna del almacén

DISTRIBUCIÓN INTERNA DEL ALMACÉN	
Zona de recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de control de calidad</li> <li>• Área de clasificación</li> <li>• Área de adaptación</li> </ul>
Zona de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zona de baja rotación</li> <li>• Zona de alta rotación</li> <li>• Zona de productos especiales</li> <li>• Zona de selección y recogida de mercancías</li> <li>• Zona de reposición de existencias</li> </ul>
Zona de preparación de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas integradas: Picking en estanterías</li> <li>• Zonas de separación: Picking manual</li> </ul>
Zona de expedición o despacho	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de consolidación</li> <li>• Área de embalajes</li> <li>• Área de control de salidas</li> </ul>
Zonas auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de devoluciones</li> <li>• Área de envases o embalajes</li> <li>• Área de materiales obsoletos</li> <li>• Área de oficinas o administración</li> <li>• Área de servicios</li> </ul>

## b) Fase de diseño (layout del almacén)

Para Gutierrez (1998), el layout corresponde a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, tal como se muestra en la Figura 13. El layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Así, un almacén alimentado continuamente de existencias tendrá unos objetivos de layout y tecnológicos diferentes que otro almacén que inicialmente almacena materias primas para una empresa que trabaje bajo pedido.

Cuando se realiza el layout de un almacén, se debe considerar la estrategia de entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento que es más efectivo, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, la rotación de los productos, el nivel de inventario a mantener, el embalaje y pautas propias de la preparación de pedidos.



**Figura 13.** Layout del almacén  
Elaboración propia

### 2.4.1.2. Tamaño del Almacén

Para Frazelle (2007), el almacén debe ser dimensionado principalmente en función de los productos a almacenar (en tamaño, características propias y cantidad de referencias) y la demanda (especialmente en sectores afectados por la estacionalidad de la demanda), pero además de estos intervienen otros factores que deben ser considerados a la hora de dimensionar el tamaño de un almacén.

Los factores a tener en cuenta para el cálculo del tamaño de un almacén, según Frazelle (2007) son:

- Productos a almacenar (cantidad y tamaño)
- Demanda de los mercados
- Niveles de Servicio al cliente
- Sistemas de manipulación y almacenaje a utilizar
- Tiempos de producción
- Lavout de existencias

La capacidad de un almacén es expresada habitualmente bien en metros cuadrados, bien en metros cúbicos de espacio.

La medición del volumen (metros cúbicos) es, sin duda, la mejor opción de ambas, sobre todo, conforme van apareciendo sistemas de manipulación y almacenaje que hacen practicable los espacios menos accesibles del almacén: entre ellos la altura (Ballou ,2004),

### 2.4.1.3. Modelos de Organización física de los almacenes

Cuando la empresa ha optado por la gestión del almacén, deberá elegir el modelo de gestión a aplicar de acuerdo al nivel operativo.

#### a) Modelos de Gestión

A continuación se describen los dos tipos de modelos de gestión operativa de los almacenes, ver Figura 14.

- **Almacén organizado:** son aquellos que cada referencia tiene asignada una ubicación específica en almacén y cada ubicación tiene asignadas referencias específicas.

*Características:* Facilita la gestión manual del almacén y necesita preasignación de espacio (independientemente de existencias)

- **Almacén caótico:** son aquellos donde no existen ubicaciones preasignadas. Los productos se almacenan según disponibilidad de espacio y/o criterio del almacenista.

*Características:* Dificulta el control manual del almacén, optimiza la utilización del espacio disponible en el almacén, acelera el almacenamiento de mercancías recibidas, requiere sistemas de información electrónicos.



**Figura 14.** Modelos de Organización física de almacenes  
Fuente: Manual de Almacenes (2002)

## b) Codificación de productos

Debido a la gran variedad de productos con los que se trabaja en empresas logísticas, es fundamental tener una codificación apropiada para la mercadería que en ellas se maneja. Este tratamiento del almacén permite obtener grandes ventajas en lo que se refiere a las gestiones de compra, almacenamiento y control de stocks (Ferrín, 2003).

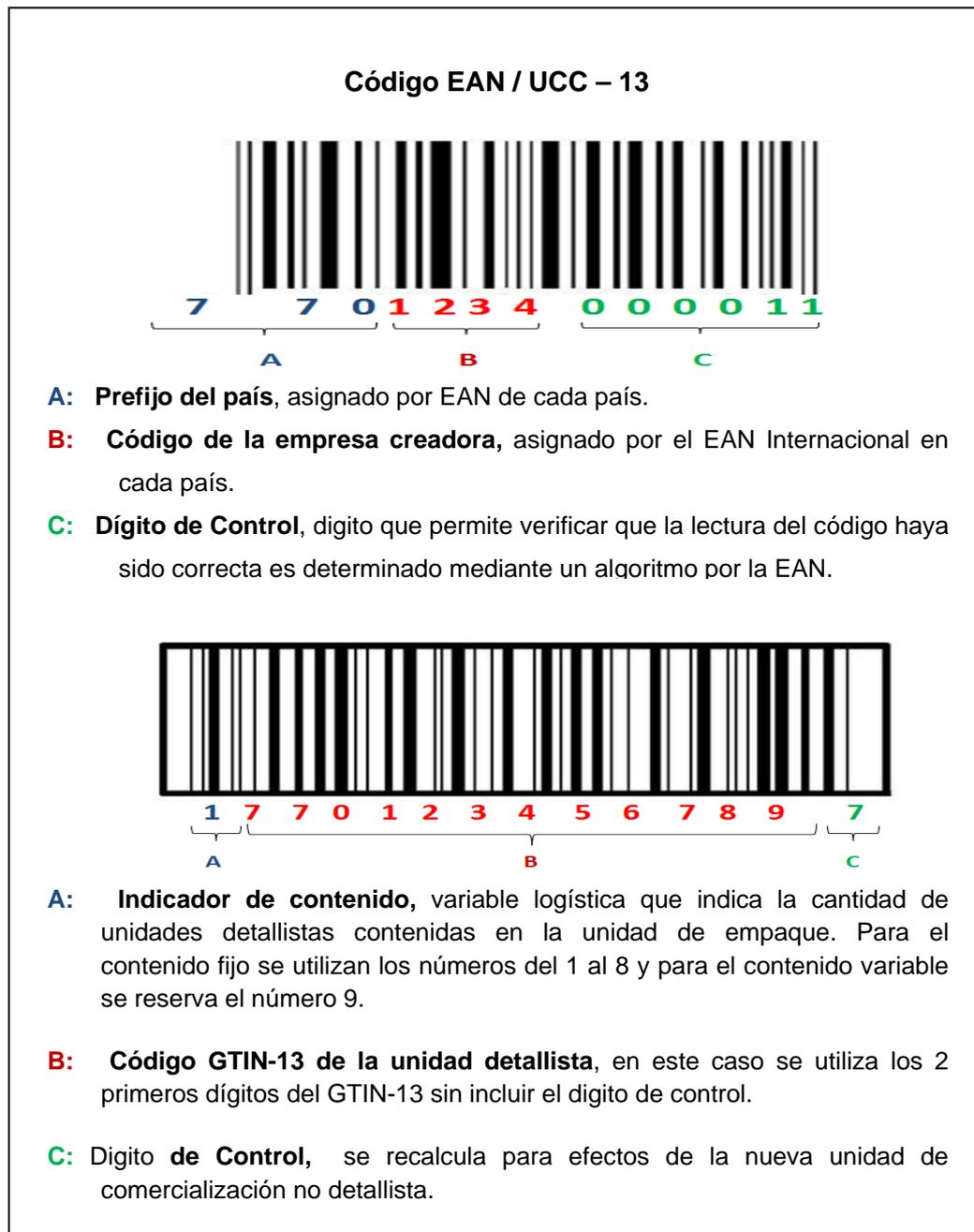
Para un sistema de control de almacenes, una codificación completamente numeral y correlativa es lo más recomendable, sobre todo, para efectos de su búsqueda en el catálogo y su ubicación en los archivos del sistema. En ciertos casos, parte de la codificación puede hacer referencia a la familia del producto, siempre y cuando ésta se exprese de manera completamente numeral, ver Figura 15.

Los equipos diseñados para trabajar con este sistema son de tipo de emisión láser (lápiz óptico o scanner) pueden identificar el código y su ventaja principal radica en la economía de datos y la fiabilidad de la lectura puesto que es un sistema que depende más de una máquina que, de la capacidad visual de un operario (Ferrín 2003). Según Solís (2005) un sistema de codificación debe cumplir ciertas características, para que se garantice su trabajo de manera eficiente. Estas características se enumeran a continuación.

- **Estructurado:** los dígitos del código deben poseer un cierto significado para el usuario, como la familia a la cual pertenecen de manera que, así sea un poco más fácil el recordarlo o relacionarlos.
- **Único:** cada producto debe de tener un código único y, viceversa, esto es muy importante ya que de no cumplirse, las consecuencias podrían ser muy graves y generaría desorden el almacén.
- **Codificación por código de barras:** la codificación en base a los códigos de barra es un sistema de identificación establecido por la organización EAN (European Article Number). Se basa en la representación del código único de un producto mediante el uso de una serie de barras oscuras paralelas y con distinto grosor. Las barras son legibles por equipos, especialmente, diseñados para trabajar con este sistema.

Según el Manual de Codificación e Identificación Estándar, el código de barras está constituido por dos partes principales:

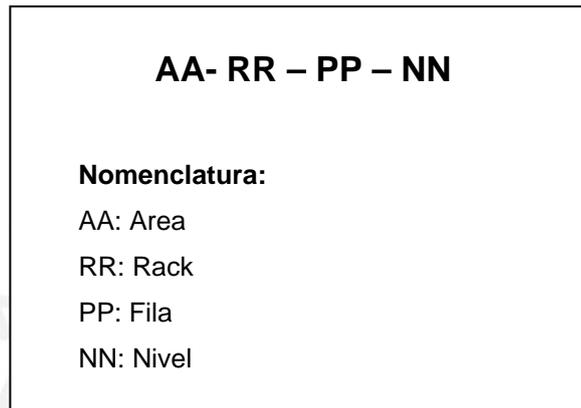
- **Código:** La representación alfanumérica o solamente numérica que identifica la unidad de comercialización, logística, entre otros.
- **Símbolo:** La representación gráfica del código que permite la captura de su información de manera automática a través de la lectura.



**Figura 15.** Composición del código de barras  
Elaboración propia

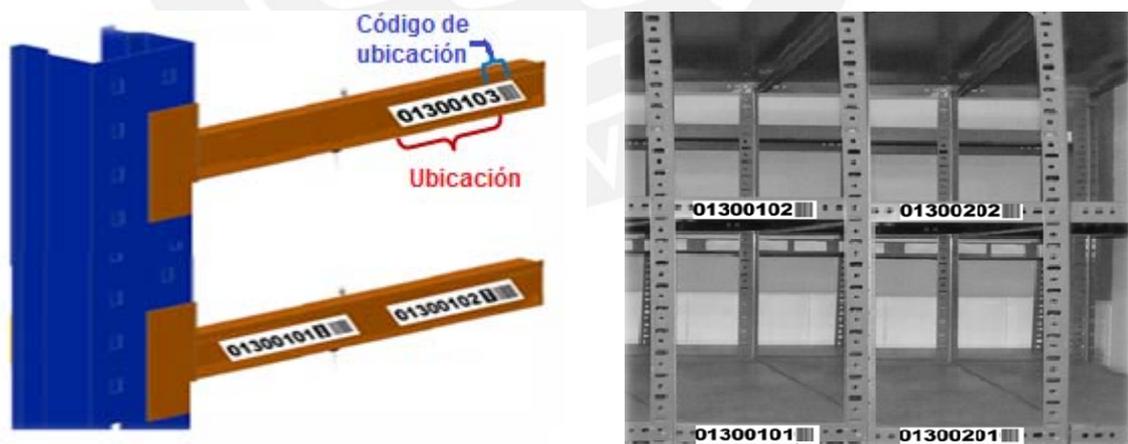
### c) Codificación de ubicaciones

Según Solís (2005), de la misma manera que los productos son codificados, en un moderno sistema de almacenes también se debe codificar las ubicaciones. En estos casos sí se recomienda usar códigos alfanuméricos, los cuales sirven para identificar la zona (área) a la cual pertenecen, luego les siguen las filas en las que se encuentran, la columna dentro de esa fila y el nivel o altura al que esta la ubicación tal como se describe en la Figura 16.



**Figura 16.** Estructura de codificación  
Elaboración propia

En la siguiente Figura 17, se muestra el rótulo donde incluye la codificación de la ubicación (01300103) y el código de barras de la ubicación la parte derecha.



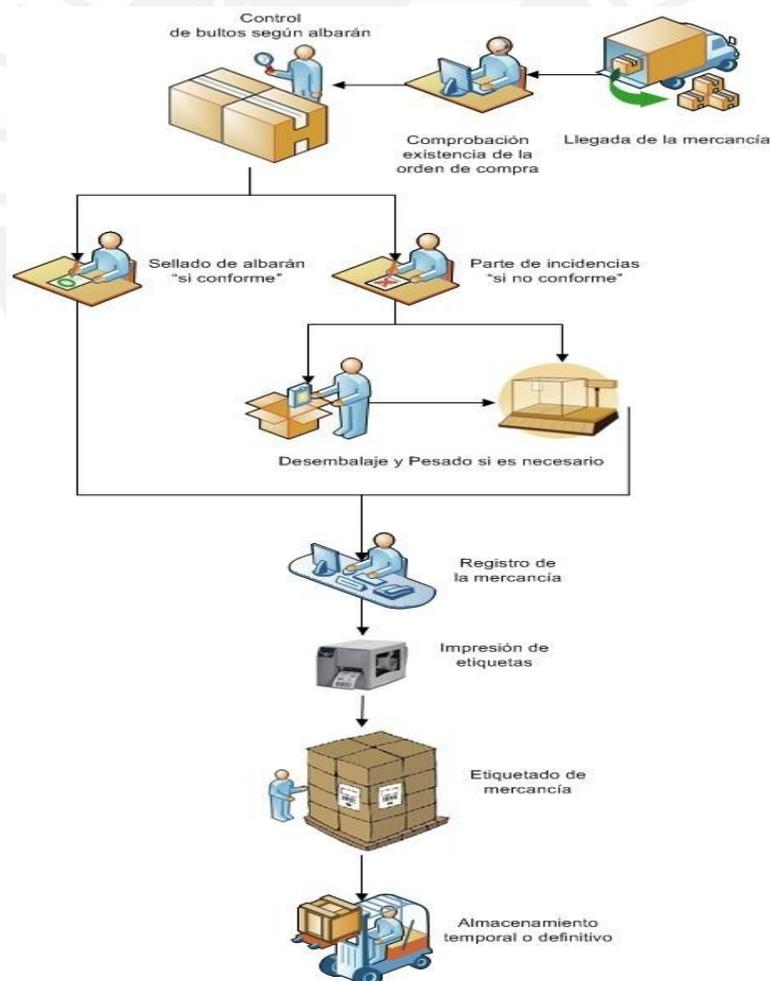
**Figura 17.** Codificación en Rack Selectivo y ángulos ranurados  
**Fuente:** Empresa en estudio

De la misma manera que la codificación de productos, a cada ubicación se debe asignar un único código de barras, con el cual se pueda trabajar usando los lectores infrarrojos.

### 2.4.2. Recepción

Según Anaya (2007), la recepción es el proceso de planificación de entradas, descarga y verificación de mercancías provenientes de proveedores, producción de fábrica, transferencias de otras sedes e incluso devoluciones o cambios de dichas mercancías. A continuación se describen las actividades del proceso de recepción, ver Figura 18:

- Ingreso de los camiones y descarga de la mercancía.
- Control de calidad de la mercancía recibida.
- Informar mediante la emisión de un documento de ingreso de la mercancía en el cual a su vez se señale el estado en el cual se la recibió y la los datos de ubicación en el almacén.
- Comunicación continúa acerca del ingreso de las mercancías a fin de mantener actualizados los registros de stock en almacén.



**Figura 18.** Proceso de recepción  
Elaboración propia

### 2.4.3. Almacenamiento

Según Ferrín (2003), el almacenamiento se puede definir, como aquel proceso organizacional que se realiza la ubicación, custodia y control de toda aquella mercancía que se ha recepcionado en el almacén.

El área de almacenamiento representa el espacio físico ocupado por las mercancías almacenadas, así como por la infraestructura de estanterías o cualquier otro medio de almacenamiento empleado.

Los niveles de servicio que ofrece un almacén son los siguientes:

- Disponibilidad de inventarios
- Calidad de los inventarios (ausencia de mermas, conservación adecuada de las mercancías).
- Entregas perfectas (sin errores)
- Soporte: Exactitud de inventarios, Información de inventarios, métodos de almacenamiento y ventanas horarias
- Otros servicios: empaques, embalajes, ensamblajes sencillos, control de calidad de la mercadería, entre otros.

Los stocks en los almacenes pueden tener más de una clasificación, depende mucho del manejo de los mismos y de la naturaleza de la mercadería que se almacena en ellos. Algunas de las clasificaciones más usuales que se utilizan son:

#### 2.4.3.1. Principios de almacenaje

Para Silva (2006), cualquier decisión de almacenaje que se adopte debe tenerse en cuenta los siguientes principios o reglas:

- El almacén NO es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de ésta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.
- Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicios deseados.

- La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse:

**Espacio** empleado, utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible.

**Tráfico** interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.

**Movimientos**, tendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.

**Riesgos**, debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.

- Por último, un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo.

#### 2.4.3.2. Tipos de Almacenes

Según Anaya (2007), un almacén debe cumplir ciertas características, para que se garantice las condiciones de almacenamiento. Estos tipos de almacenes se enumeran a continuación.

##### a) Respecto al proceso productivo

Según su posición respecto al proceso productivo de la empresa los almacenes se dividen en:

- **Almacenes de materias primas:** contienen los materiales, suministros, envases, entre otros; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación.
- **Almacenes de productos semielaborados:** tienen una función similar, pero almacenan materiales ya procesados por la empresa. Se ubican entre dos procesos que no están conectados por cualquier causa: separación geográfica, distinto ritmo de producción, entre otros.

- **Almacenes de productos terminados:** su finalidad es la de mantener el servicio al cliente de la empresa.
- **Almacenes de recambios (destinados a la venta):** cuando la empresa distribuye además del producto principal sus recambios, estos suelen tener un tratamiento diferente por su peculiar demanda. En general tienen baja rotación por las pocas posibilidades de prever la demanda combinada con las necesidades de servicio rápido.
- **Almacenes de materiales auxiliares:** responsables de suministrar al proceso productivo materiales distintos de las materias primas: aceites, herramientas, productos de limpieza, entre otros.

#### b) Respecto a la forma de rotación

Según Mauleón (2004) menciona que desde la perspectiva de las características de las mercancías, los flujos de entrada y salida del almacén de las mercancías son variadas, como por ejemplo:

- **LIFO (Last In, First Out = último en entrar, primero en salir):** en caso de tener que recurrir a este tipo de almacén es recomendable conseguir que periódicamente se vacíen para evitar que los primeros productos que entraron permanezcan almacenados durante años. Esta modalidad es frecuentemente utilizada en productos frescos.
- **FIFO (First In, First Out = primero en entrar, primero en salir):** los productos salen del almacén en el mismo orden en el que entraron. En la mayor parte de los casos se trata de la opción más aconsejable puesto que evita que haya mercancías que se queden retenidas mucho tiempo (con riesgo de caducidad, obsolescencia, deterioro, entre otros). Un funcionamiento estricto requiere de una buena organización del almacén y una identificación de las fechas de fabricación en las etiquetas puede ser suficiente para muchas empresas.
- **FEFO (First Expired, First Out = primero en entrar, primero en salir):** el de fecha más próxima de caducidad es el primero en salir.

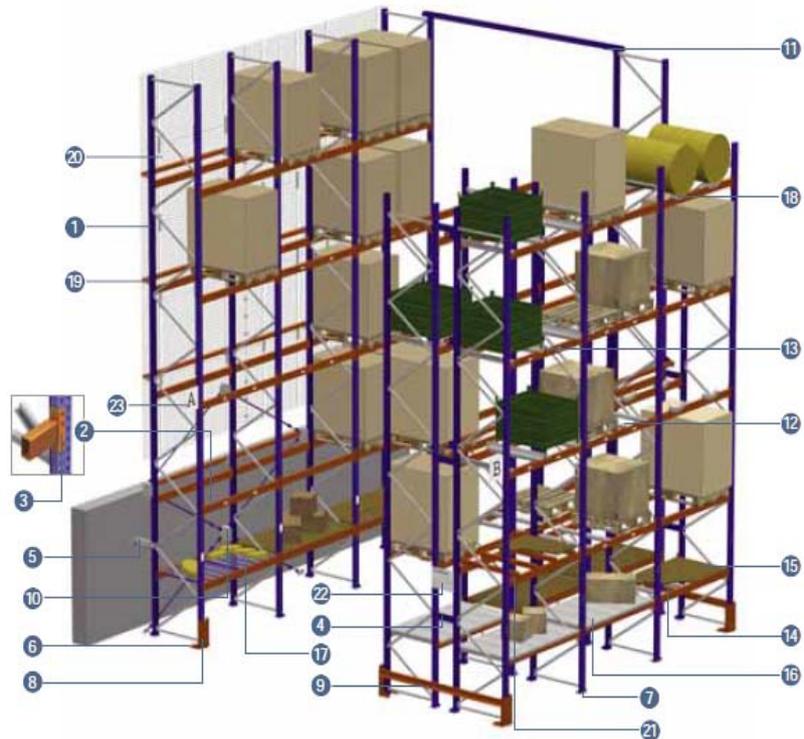
**c) Técnicas de manipulación**

Según Mauleón (2004), para el almacenaje tener en cuenta las características de la mercadería a manipular y su rotación. A continuación se describen los diferentes tipos estanterías:

- **En bloque:** carecen de estructura de soporte y se apilan pallets unos sobre otros.
- **Convencionales:** el almacén clásico formando por estanterías a las que se accede mediante carretillas elevadoras. Existen variaciones en las que se pueden reducir los pasillos mediante el uso de carretillas trilaterales que no precisan girar para alcanzar las cargas.

**ELEMENTOS BÁSICOS**

- 1) Bastidores
- 2) Largueros
- 3) Gatillo de seguridad
- 4) Unión bastidor
- 5) Unión a pared
- 6) Anclajes
- 7) Placas de nivelación
- 8) Protección puntal
- 9) Protecciones laterales
- 10) Conjunto atirantado
- 11) Unión portico
- 12) Travesano paleta
- 13) Soporte contenedor
- 14) Travesano de madera
- 15) Estante de madera aglomerada o de melamina
- 16) Panel picking metálico
- 17) Estante de malla
- 18) Soporte bidón
- 19) Conjunto tope paleta
- 20) Malla anticaída
- 21) Travesano elevado
- 22) Etiqueta de identificación
- 23) Banderola de señalización

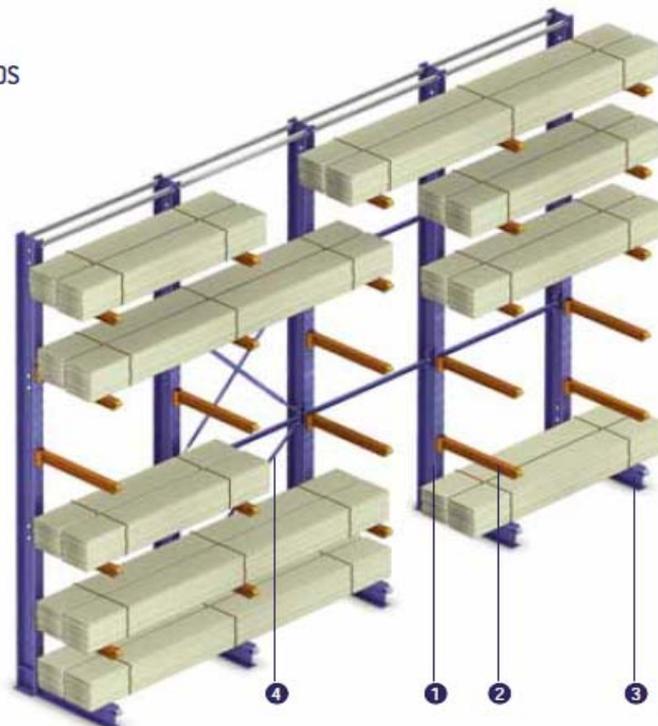


**Figura 19.** Estanterías para paletización convencional  
**Fuente:** Manual MECALUX (2008)

- **Automáticos:** las cargas se depositan en una entrada que las lleva hasta su posición de almacenaje sin intervención humana. Consiguen un aprovechamiento del volumen disponible con la reducción de los pasillos. También elevan la productividad al reducir la mano de obra necesaria. Requieren de una gran inversión, por lo que son aconsejables en el caso de grandes volúmenes de almacenaje y/o gran cantidad de movimientos: plataformas de distribución a supermercados, centrales de compras (como cooperativas de ferreterías), farmacias, empresas de distribución de alimentos perecederos (yogurt, helados, entre otros).
- **Especiales:** ciertas mercancías requieren de soluciones especiales. Para el caso de gráneles, líquidos, mercancías peligrosas, productos largos (perfiles de aluminio o aceros de 6 o 12 metros de longitud) se requieren las estanterías especiales, tal como se muestra en la Figura 20.

#### ELEMENTOS BÁSICOS

- 1) Puntal
- 2) Brazos
- 3) Bases
- 4) Atirantados



**Figura 20.** Estanterías cantilever  
**Fuente:** Manual MECALUX (2008)

#### d) Por la gestión de los inventarios

Según Colmenares (2009), define inventario continuo o periódico como un conteo físico, de un grupo determinado de ítems. Estos tipos de inventario se enumeran a continuación.

- **Inventario continuo:** son aquellos almacenes en los que se conoce en todo momento las existencias mediante una herramienta informática que registra las entradas y salidas. Es la opción más eficiente en el caso de almacenes con gran cantidad de movimientos o cuando se busca reducir los stocks por razones económicas u operativas.
- **Inventarios periódicos:** para conocer el contenido de los almacenes se realiza con cierta periodicidad un inventario manual. Como consecuencia se produce una incertidumbre entre inventario e inventario que se resuelve incrementando los stocks de seguridad.

#### 2.4.4. Distribución

La distribución permite la salida de la mercancía almacenada procedente de pedidos de clientes, órdenes de fabricación o trasposos entre almacenes. Para Anaya (2007), la distribución física de un producto cuenta con cinco elementos fundamentales:

- a) Procesamiento de pedidos:** se encarga de llevar la información del consumidor a la empresa suministradora con el fin de realizar productos y servicios de acuerdo a las necesidades del cliente.
- b) Control de Inventarios:** su función es controlar el movimiento (entrada y salida) de productos para mantener un registro en los flujos de producción o ventas.
- c) Transporte:** con fines de producción, venta o entrega final. La gestión de transporte incluye los siguientes componentes:
  - Selección de rutas
  - Búsqueda y selección de las mejores ofertas
  - Trazado de rutas
  - Ordenar y dirigir la distribución

**d) Manipulación de mercancías:** se encarga de dar tratamiento específico a los productos: envasado, agrupación, entre otros. Las necesidades más complejas de manipulación de mercancía incluyen lo siguiente:

- Preparación de pedidos (Picking): consiste en recorrer los almacenes para la preparación de los pedidos solicitados por los clientes. Según la cantidad y complejidad de los pedidos que recibe la empresa, se deberá hacer un esfuerzo de diseño que busque el equilibrio entre la inversión en equipos y almacén y el costo de la mano de obra.
- Empaquetado (Packaging): se realiza para proteger contra inclemencias del tiempo o por suciedad. También sirve como precinto que garantice la integridad del envío hasta el cliente o como apoyo de la imagen del proveedor.

## 2.5. Indicadores de la Gestión de Almacenes

Según la revista Mundo Logístico (2013), menciona algunos indicadores que son útiles para evaluar el comportamiento de las operaciones de logística. En la Tabla 2, se detallará los indicadores de Gestión de Almacenes.

**Tabla 2.** Indicadores

INDICADOR	DESCRIPCION	FORMAS DE CALCULO
<b>Pedidos entregados a tiempo</b>	Mide la entrega de pedidos a los clientes finales de acuerdo a los lapsos de tiempo acordados.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de facturas entregadas dentro del lapso de tiempo acordado en el periodo A}}{\text{N}^\circ \text{ Total de facturas emitidas en el periodo A}}$
<b>% Confirmación de Ingresos Importados y/o Nacionales</b>	Mide el cumplimiento del proceso en la recepción y confirmación dentro de las 24 horas, el cual va desde el inicio de la descarga hasta puesta en el sistema.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de embarques recepcionados y confirmados en el lead time acordado de 24 horas}}{\text{Total de embarques recepcionados en el periodo A}}$
<b>Devoluciones</b>	Mide el porcentaje de facturas que son devueltas por el cliente debido a causas asociadas al operador logístico y/o proceso.	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de facturas devueltas por clientes en el periodo A}}{\text{Total de facturas emitidas en el periodo A}}$

<p><b>Faltantes de inventario (Unidades)</b></p>	<p>Mide el porcentaje de unidades no disponibles (faltantes) en el inventario, detectadas durante un conteo o grupo de conteos cíclicos.</p>	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades no disponibles (faltantes de inventario) en el periodo A}}{\text{Total de unidades teóricas disponibles en el periodo A}}$
<p><b>Exactitud de Registro de Inventario</b></p>	<p>Mide el porcentaje de desviación existente entre el monto del inventario teórico y el monto del inventario realizado.</p>	$\frac{\text{Total de diferencias detectadas en el periodo A sistema}}{\text{Total del inventario contado en el periodo A}}$
<p><b>Exactitud de Lotes</b></p>	<p>Mide el porcentaje de líneas de inventario que requieren ser corregidas por errores en lotes de productos detectados en un conteo o grupo de conteos.</p>	$\frac{\text{Líneas de reclasificación de lote en el periodo A sistema}}{\text{Total de líneas contadas en el periodo A}}$
<p><b>Exactitud de Ubicaciones</b></p>	<p>Mide el porcentaje de líneas de inventario que requieren ser corregidas por errores en ubicaciones de productos detectadas en un conteo o grupo de conteos.</p>	$\frac{\text{Líneas de reclasificación de lote en el periodo A sistema}}{\text{Total de líneas contadas en el periodo A}}$

Fuente: Revista Mundo Logístico (2013)

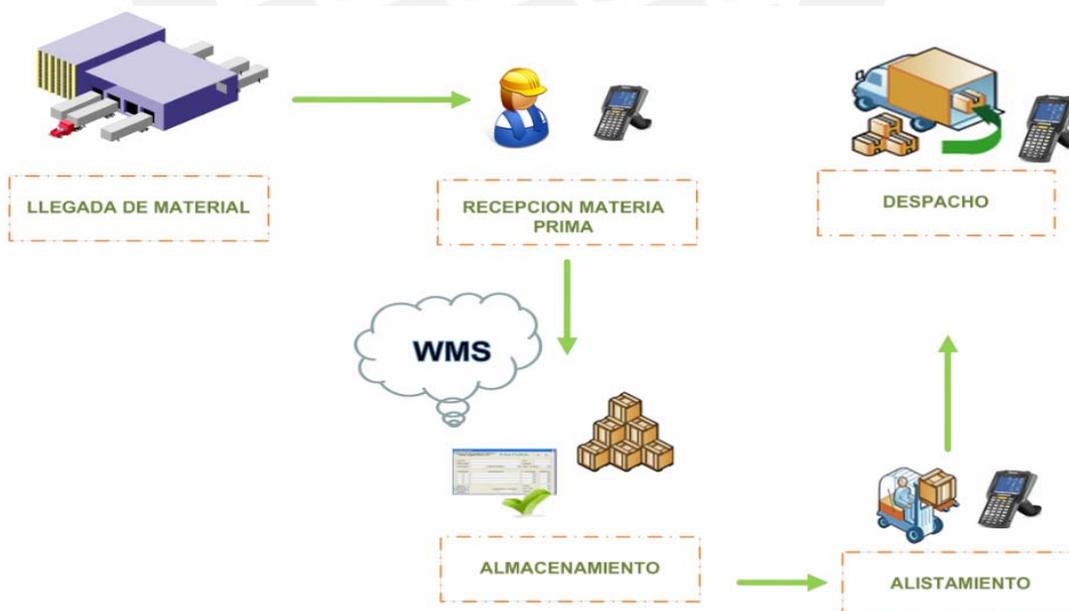
## CAPITULO 3: SISTEMA DE GESTION DE ALMACENES

### 3.1. Warehouse Management Systems

El Warehouse Management Systems (WMS) lo define Muñiz (2004) como un sistema de planificación de los recursos y de gestión de la información que, de una forma estructurada, satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial. Son programas informáticos que permiten una correcta administración y gestión de almacenes a las empresas para evaluar, controlar y gestionar más fácilmente su negocio en todos los ámbitos.

Para Mauleón (2003), el objetivo principal de WMS (Warehouse Management Systems) es controlar el movimiento y almacenamiento de artículos dentro y fuera de las operaciones y procesos del almacén.

Tal como se observa en la figura 21, los procesos que forman el flujo de operaciones que se tienen en un Sistema de Gestión de Almacenes WMS (Warehouse Management Systems), específicamente el WMS se relaciona directamente con el ERP (Sistema de planificación de recursos).



**Figura 21.** Procesos con Warehouse Management Systems  
**Fuente:** Empresa en estudio

### 3.1.1. Módulos del Warehouse Management Systems

#### a) Módulo Administrativo

Permite un control de las operaciones desde el escritorio, asigna las cargas de trabajo y consulta indicadores de desempeño.

#### b) Módulo Móvil

El sistema se procesa en una computadora de mano o handheld, utilizando la tecnología de radio frecuencia como medio de comunicación y el láser lector de código de barras como medio de lectura y captura de información, ver Figura 22.

Amplitud de Uso y Tecnología	
Capacidad de Administrar	Tecnologías
Múltiples Empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web Enable</li> <li>• Radio Frecuencia (Wifi)</li> <li>• Código de Barras</li> <li>• Hand helds</li> <li>• Conectividad con el ERP</li> </ul>
Múltiples Site	
Múltiples depósitos	
Múltiples Lenguajes	



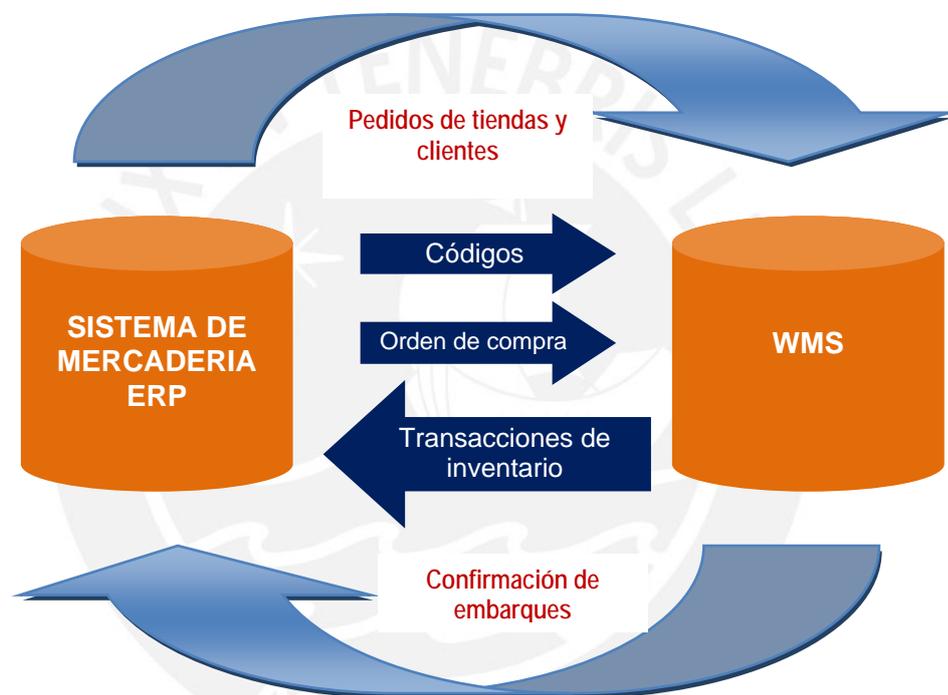
**Figura 22.** Handheld  
Fuente: Empresa en estudio

### 3.1.2. Arquitectura del Warehouse Management Systems

Los Sistema de Gestión de Almacenes WMS cuentan con bases de datos independientes que trabajan con interfaces de usuario, una web con la cual los usuarios podrán realizar las consultas de los distintos productos y procesos, y una interfaz de radio frecuencia en la cual los usuarios escanearan los distintos códigos de barra de los SKUs, ubicaciones, cajas de entrada y cajas de salida.

La interacción con el ERP serán en los módulos de gestión de ventas y compras, costos y el inventario.

Tal como muestra la Figura 23, toda comunicación que interactúa con un Sistema de Gestión de Almacenes WMS es la radio frecuencia. Para lograr esto existen distintas interfaces que son necesarias para alimentar al Sistema de Gestión de Almacenes WMS, como son las asociadas a las órdenes de compra, las solicitudes de tiendas, las de despacho a domicilio y los envíos de proveedor. Desde el Sistema de Gestión de Almacenes WMS se actualizarán los inventarios con interfaces de envíos a tiendas y clientes, los conteos cíclicos y las distintas cancelaciones que se deban realizar dependiendo a la operativa.



**Figura 23.** Flujo de interfaces entre ERP y WMS  
Elaboración Propia

### 3.2. Comparación entre Sistemas ERP y WMS

En la tabla 3, se muestran las características diferenciadoras entre los sistemas ERP y WMS.

**Tabla 3.** Comparación entre los sistemas ERP y WMS

CARACTERÍSTICAS	SISTEMA ERP (SAP, ORACLE)	SISTEMA INFORMACIÓN (WMS)
Tamaño de la empresa al que puede enfocarse	Medianas y grandes empresas	Pequeñas, medianas y grandes empresas
Registro de trazabilidad de los movimientos realizados con el stock.	Es un sistema capaz de evaluar datos del producto, estatus, lote, fechas, entre otras propiedades del producto y bodega.	El sistema es soportado por una regla lógica, la encargada de localizar la mejor opción de espacio dentro del almacén.
La aplicación Optimización de Asignación de Ubicaciones, acomodo ( <i>slotting</i> ).	El sistema no soporta esta aplicación.	La aplicación puede estar incorporada a su sistema o como un módulo aparte.
La aplicación Cola Dinámica de Tareas Radio Frecuencia, su función es asignar tareas a los trabajadores de la bodega.	El sistema no soporta esta aplicación, porque no hace uso de una tecnología de radio frecuencia.	Esta aplicación es asignada por ciertas reglas y parámetros del software y son enviadas por radio frecuencia, la tecnología que usa el sistema.
La aplicación Flujo de Trabajo, workflow, permite ordenar las actividades a realizar por prioridades	Este sistema no puede generar el workflow, lo que obliga a la empresa a generar ese orden de tareas por sí solo, tomándose más tiempo y aumentando la posibilidad de error.	La aplicación ordena tareas como el picking, packing, despacho, recepción, almacenamiento y re embalaje. Garantizando la calidad del producto y la satisfacción del cliente.

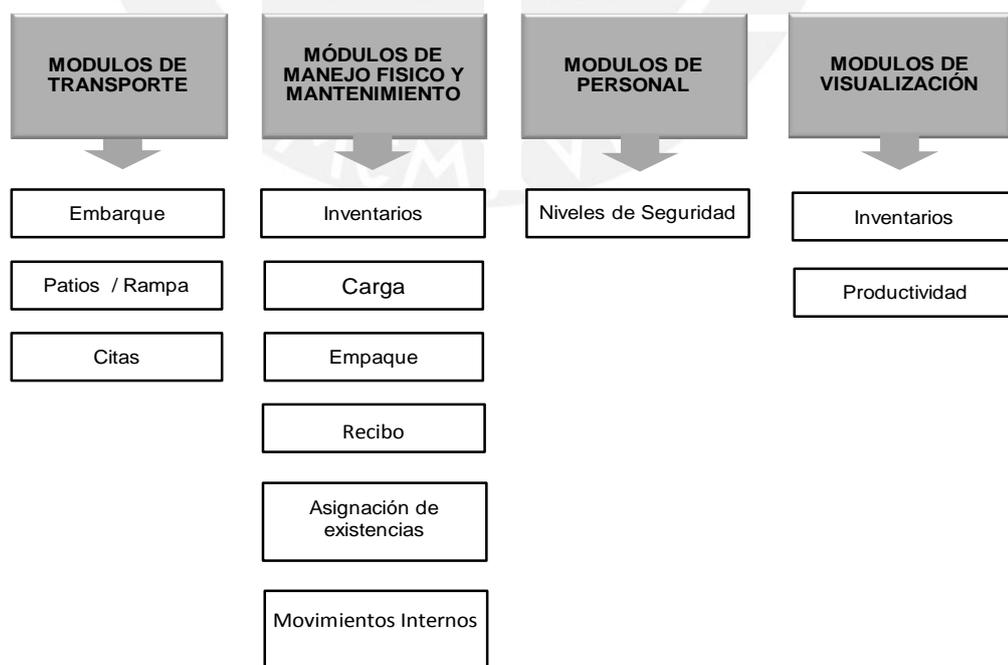
**Fuente:** Manual MECALUX (2008)

Tal como se mencionó en la Tabla 3, el sistema ERP es un sistema básico y no especializado para el control, manejo y administración de un centro de distribución, mientras que WMS, presta más servicios de los que algunas bodegas pueden necesitar.

### 3.3. Funciones de Warehouse Management Systems

El WMS realiza actividades de manejo físico de materiales y mediante un flujo de Procesos automatizado, involucrando principalmente: transporte, equipos, personas y materiales. Existen diferentes funcionalidades en los WMS, a continuación en la Figura 24, se mencionará las principales funciones del Warehouse Management Systems:

- Administrar y controlar las ubicaciones, operarios y recursos del almacén.
- Generar un control del inventario en tiempo real (es decir, la información la da al día de consulta y no al finalizar el mes).
- Mecanizar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de mercancías.
- Emitir órdenes de almacenamiento y almacenamiento.



**Figura 24.** Funcionalidad del WMS  
**Fuente:** León (2003)

### 3.4. Ventajas y Desventajas del uso de Warehouse Management Systems

El sistema de Gestión de Almacenes WMS podrá optimizar todos los movimientos, procesos y operativas dentro de su almacén. Es decir, generará un ahorro de costes y una mejora en la calidad del servicio (Muñiz, 2004).

Básicamente, se encuentran **las siguientes ventajas** en el uso de un sistema de Gestión de Almacenes WMS:

- Los factores determinantes en la decisión de incorporar el sistema de Gestión de Almacenes WMS tienden a relacionarse con la necesidad de mejorar el servicio a los clientes, registrando en tiempo real todas las transacciones que ocurren en un almacén desde el recibo de su producto hasta la distribución y entrega al cliente final.
- Valida por medio de un documento de entrada, de salida u orden de venta, generando en el ERP la trazabilidad de la mercancía por el centro de distribución, contemplando la identificación de la mercancía por medios de una etiqueta que ayuda a identificar el código de cada mercancía desde la entrada hasta salida.
- Realiza el acomodo de la mercancía donde el sistema sugiere una ubicación según las reglas del producto y esta queda registrada en una ubicación, con el propósito de poder facilitar el surtido.
- Optimización de recursos (tiempo, dinero), espacios, personal, equipo y herramientas entre otros.

Según León (2003), como **desventajas** en el uso de un sistema de Gestión de Almacenes WMS se pueden mencionar las siguientes:

- El éxito depende de las habilidades y la experiencia de la fuerza de trabajo, incluyendo la capacitación y cómo hacer que el sistema trabaje correctamente.
- La resistencia en compartir la información interna entre áreas/departamentos puede reducir la eficiencia del software.

### 3.5. Los Procesos en Warehouse Management Systems

El WMS es un sistema de gestión que controla y optimiza los procesos logísticos que se realizan dentro del almacén tales como: recepción, almacenamiento y distribución, ver Figura 25.



**Figura 25.** Procesos que controla el WMS

**Fuente:** Empresa en estudio

A continuación se describen los procesos de recepción, almacenamiento y distribución.

#### 3.5.1. Recepción

La función básica de la recepción de mercancía es descargar el artículo entrante, ya sea por orden de compras, por devoluciones, por ajustes, por inventarios, entre otros. Y este sistema recibe mercancía y reparte la entrada de la compra en varias tarimas, para que en el proceso de acomodo se coloque la mercancía en un área de tránsito.

En este último punto se desarrolla, en una segunda fase incluida en la recepción, la denominada *inspección*. El propósito de la inspección es determinar si los artículos cumplen con las especificaciones y los requisitos que están en la orden de compra.

En esta fase el recepcionista debe contar cada uno de los artículos, y registrar el estado del artículo (Dañado, Incompleto, Completo, Erróneo, Excedente) en la factura de recepción y la factura de embarque que lleva el operador del vehículo por parte el proveedor. (Muñiz, 2004).

### 3.5.2. Almacenamiento

Al terminar el proceso de recepción de mercancía se podrá hacer uso del sistema de Gestión de Almacenes WMS para llevar a cabo el acomodo y distribución de la mercancía dentro del almacén con el cual se espera optimizar tiempo y espacio dentro del mismo, dado que el sistema brinda la facilidad de mover, ya sea un solo código o todos los códigos dentro de una ubicación, custodia y control de toda aquella mercancía que se ha recepcionado en el almacén, cambio de lote o de fecha de vencimiento o el cambio de estado de la mercadería. A continuación se menciona las funcionalidades que tiene el proceso de almacenaje dentro del sistema de Gestión de Almacenes WMS:

- Trazabilidad
- Inventario permanente
- Alertas de stock bajo mínimos
- Mapa detallado del almacén: control de pasillos y ubicaciones

### 3.5.3. Distribución

Para Muñiz (2004), algunos sistemas de Gestión de Almacenes WMS permiten la asignación de mercancía, esta asignación consiste en generar tareas de picking dependiendo de cómo se encuentre el stock almacenado y los pedidos solicitados. Los despachos se ejecutarán mediante las radio frecuencias, dando la información en tiempo real del inventario. A continuación se menciona algunas funcionalidades que pueden presentar los sistemas de Gestión de Almacenes WMS:

- Asignación de tareas para reparto equilibrado del trabajo
- Agrupación de órdenes de salida en diferentes modalidades
- Optimización de tareas conforme al recorrido de picking.
- Asignación dinámica de ubicaciones de picking según necesidades
- Ordenación estratégica de los despachos (órdenes de salida y rutas)

## PARTE II: ANALISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL OPERADOR LOGISTICO

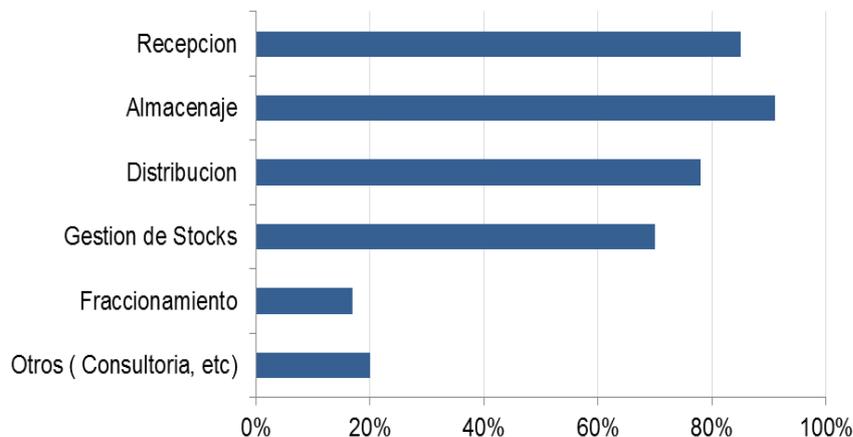
El Operador Logístico motivo de estudio, inicio operaciones el año 1966, con el propósito inicial de distribuir en el ámbito nacional.

En la actualidad el Operador Logístico funciona a través de 5 unidades de negocios, las cuales corresponden a las divisiones de Logística, Manufactura, Abastecimiento, Planeamiento y Consultoría; tal como se muestran en la Figura 26.



**Figura 26.** Servicios del Operador Logístico  
**Fuente:** Empresa en estudio

En la Figura 27, se observa los servicios operativos que brinda el Operador Logístico destacan la recepción y el almacenaje. Esta última es además una de las partes más importantes de la cadena logística.



**Figura 27.** Principales actividades del Operador Logístico  
**Fuente:** Empresa en estudio

En la Tabla 4, se mencionan las características más importantes del Operador Logístico motivo de estudio.

**Tabla 4.** Características del Operador Logístico

CARACTERISTICAS	OPERADOR LOGISTICO
Estructura del área de almacenaje	Cada rack o estantería se encuentra distribuido por producto almacenado por cliente
Flujo de productos	Flujo tipo "U" (desde recepción hasta despacho) Flujo FIFO (almacenamiento - picking)
Condiciones de seguridad de productos	Personal de seguridad tercerizado durante todos los turnos. Cámaras de seguridad en cada pasillo y monitoreados por un centro de control
Canales de Venta	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <b>Venta directa:</b> Las tiendas están ubicadas en la misma empresa y se atiende de manera de forma directa (puerta a puerta).</li> <li>— <b>Venta retail:</b> Los clientes se comunican con la empresa ya sea por el aviso de páginas web o recomendación de otros clientes, en este canal de venta la empresa atiende a distribuidores, mayoristas, minoristas. Autoservicios.</li> <li>— <b>Exportaciones</b></li> </ul>

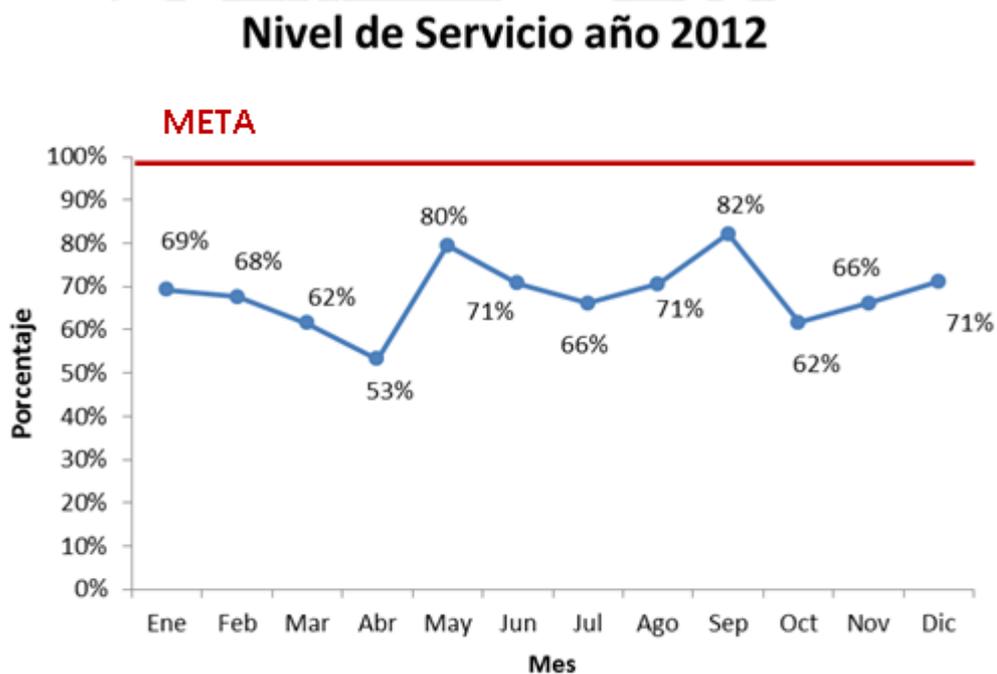
**Fuente:** Empresa en estudio

De esta forma la empresa continúa buscando diversificar sus líneas de distribución, con productos de calidad y ofreciendo un servicio eficiente tratando sobre todo de consolidar la imagen ya ganada alcanzando la plena satisfacción del cliente.

El Operador Logístico utiliza un indicador llamado nivel de servicio. Este indicador se encuentra afectado directamente por el tiempo de entrega de mercancía, dicho tiempo se toma a partir de la facturación de los pedidos hasta que los mismos son entregados al cliente. Las políticas indican que el valor mínimo que se debe registrar por mes del nivel de servicio es de 90% y la ecuación que se utiliza para su cálculo es la siguiente:

$$\% \text{ de Nivel de Servicio} = \frac{\text{Kilogramos despachados dentro de las 24 horas}}{\text{Kilogramos despachados totales}}$$

En la Figura 28, se muestra el comportamiento de este indicador en todo el año 2012.



**Figura 28.** Principales actividades del Operador Logístico  
Elaboración Propia

Como se puede observar en la Figura 28, en todo el año 2012 el Operador Logístico no logró llegar a la meta establecida por la empresa, registrando un valor promedio en todo el año de 68%.

En la Tabla 5, se muestra los errores en los procesos que tiene el Operador Logístico:

- **Logística de Entrada:** Se realizan las actividades de desembarco, conteo y verificación, niveles de Rotación, y la correcta planificación de sus necesidades de abastecimiento de insumos y/o productos terminados.
- **Logística Interna:** Se realizan las actividades de almacenaje, fraccionamiento (picking) y control de inventario, con este control se trata de evitar situaciones de sobrestock de productos de baja rotación..
- **Logística Salida:** Se realizan las actividades de programación y despachos de los pedidos. Dentro del transporte también se tiene en cuenta la forma en que se contienen y embalan los productos (pallets, cartones, containers, etc).

**Tabla 5.** Resumen de errores por procesos

PROCESO	PROMEDIO	PORCENTAJE
Logística de Entrada	4	19%
Logística Interna	8	38%
Logística Salida	9	43%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Empresa en estudio

## CAPITULO 4: LOGISTICA DE ENTRADA

En el presente capítulo, se establece la situación actual de la Logística de Entrada; el cual enmarca las actividades necesarias para cumplir con el abastecimiento de sus productos, dejándolos disponibles para su transformación o venta. Esto implica actividades de Planificación, Políticas de Stocks, Niveles de Rotación, y la correcta planificación de sus necesidades de abastecimiento de insumos y/o productos terminados.

A continuación se detallará la descripción de procesos, indicadores logísticos, problemas adicionales que se presentan en la recepción y el diagnóstico de la Logística de Entrada con la finalidad detectar y evaluar el comportamiento del Operador Logístico.

### 4.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos

El proceso implica las siguientes actividades: recepción física, ya sea por importación, compras a proveedores locales, maquilado de productos (procesos de transformación llevado a cabo por otras empresas), así como la recepción de mercadería por devolución (por rechazo de los clientes); además se realiza conteo y verificación de la documentación.

— **Recepción de Mercadería:** El proceso inicia desde la programación de las citas para la recepción de la mercadería luego pasa por el Control de Calidad hasta finalmente realizar la conformidad física y documentaria (requisito indispensable).

En primera instancia, se realiza la coordinación con 24 horas de anticipación la recepción de la mercadería de importación, notificando al Centro de Distribución (CD) la programación de recepción. En la recepción de la mercadería de importación se verifica la cantidad de bultos versus la documentación (OC, factura, PackingList y Guía de Remisión) en presencia de SOS (Seguridad Operaciones Salvataje).

Documentos utilizados en el proceso de recepción:

**Orden de Compra:** Es la orden de compra de la mercadería. Se imprime dentro del almacén y se compara con la mercadería física, para verificar que todo esté en orden.

**Guía de aduana:** En caso de importaciones en contenedores (DUA).

**Guía de remisión:** Documento de traslado de mercadería.

**Factura:** Documento de compra de mercadería.

En caso de constatar alguna discrepancia como: roturas en el embalaje u otro signo el Supervisor debe enviar las fotos y comunicar el incidente al Cliente momento en que se recibe la carga o en un plazo máximo de 3 horas de recibida.

- **Control de calidad:** una vez terminada la recepción de la mercadería se procede a solicitar el servicio de Control de Calidad para verificar la conformidad del producto con la Carta e informe de homologación. Posteriormente tomar una muestra militar para realizar las verificaciones y apertura de cajas y conteo a nivel superficial (10% del total de cajas), según los lineamientos establecidos por el Operador Logístico. Se realizarán pruebas visuales, funcionales y operativas.

El proceso de evaluación culmina con la emisión del el Acta de Inspección (ver Anexo I) indicando la aprobación o rechazo del lote. En caso se detectara alguna inconformidad se realiza la coordinación con el Cliente para el levantamiento de las observaciones y será éste quien indique cómo proceder (reinspección).

- **Acondicionamiento de la mercadería:** se refiere a los trabajos de etiquetado, termosellado y codificación (número de lote, registro sanitario, entre otros). Luego se entrega a la Zona de Almacenamiento como inventario disponible una vez que Control de Calidad de su conformidad al lote.

Se debe tener cuenta cuando la mercadería que se rechace en el proceso de Acondicionamiento por discrepancia de peso, se debe aperturar para que se revise que físicamente los componentes del lote estén completos en cada caja unitaria rechazada. Las cajas unitarias que se encuentren con los componentes completos se procederán a continuar con el proceso de termosellado. Las cajas unitarias rechazadas pasaran por el proceso de Incidencias.

De igual manera se muestra en la Figura 29, el proceso de Logística de Entrada.

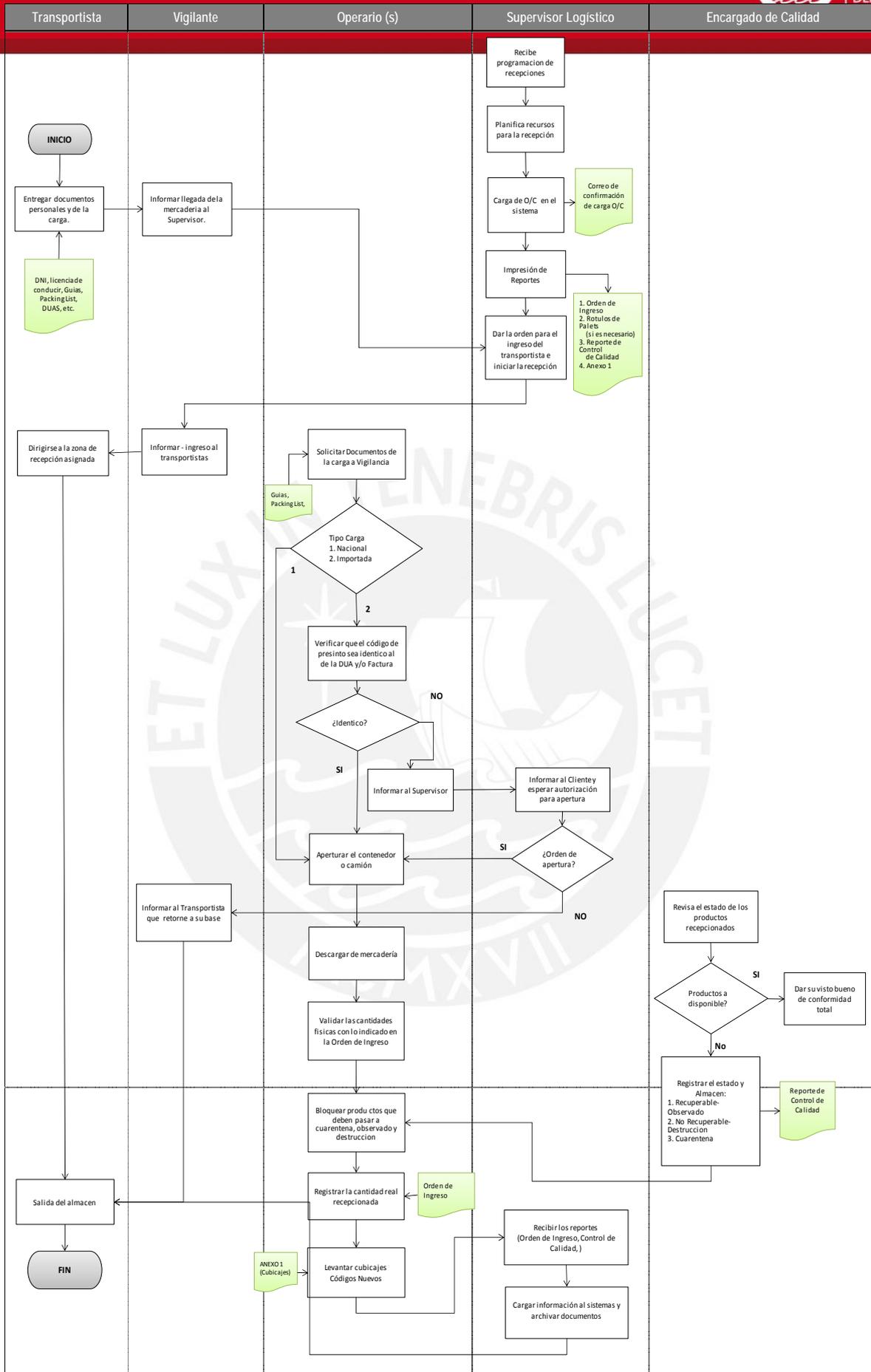


Figura 29. Proceso de Logística de Entrada  
Elaboración Propia

## 4.2. Definición y cálculo de indicadores

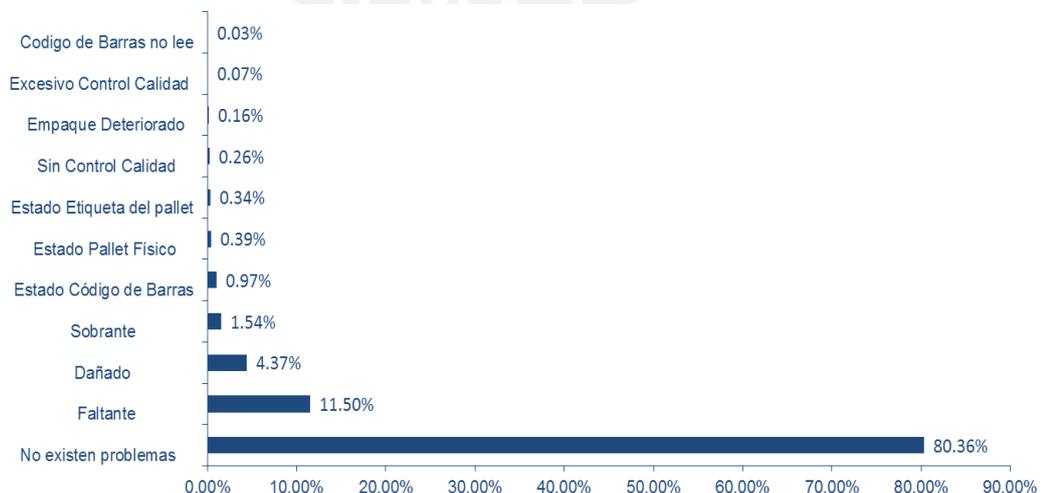
Para detectar las problemáticas en el proceso de recepción se realizó un estudio de los problemas ya tipificados y detectados en la empresa de retail. En la Tabla 6, se detallan los códigos de desempeño del proveedor que utiliza el Operador Logístico en el proceso de recepción.

**Tabla 6.** Códigos de desempeño

CODIGO DESEMPEÑO	DESCRIPCION
DAN	Dañado
ECB	Estado Código de Barras
ECC	Excesivo Control Calidad
EDT	Empaque Deteriorado
ELP	Estado LPN Físico
FAL	Faltante
LNE	LPN no Existe ASN
LPE	Estado Etiqueta LPN
OK	No existen problemas
SCC	Sin Control Calidad
SOB	Sobrante

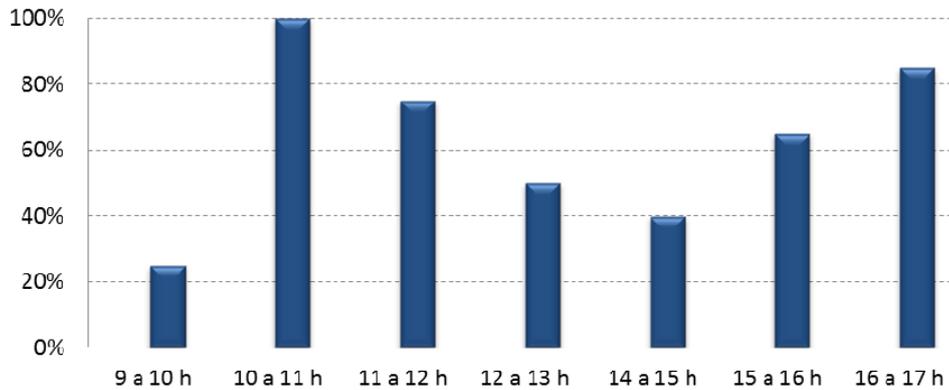
**Fuente:** Empresa en estudio

En la Figura 30, se muestra que el 80.36% de las recepciones no presentaron problemas, por lo tanto, los otros valores más representativos y que destacaron son los correspondientes a unidades faltantes y dañados juntos corresponden al 15.87% de los problemas que se presentan en el proceso de recepción provenientes de los proveedores.



**Figura 30.** Porcentaje de desempeño en proceso de Recepción  
Elaboración Propia

En el proceso se ha identificado dos horarios de alta demanda de recepción, ver Figura 31. Las programaciones de citas con los proveedores para el arribo de productos se efectúan de acuerdo a la disponibilidad de espacio, la carga de trabajo mas no se toma en cuenta los recursos (personal, maquinaria) en las horas de alta congestión.

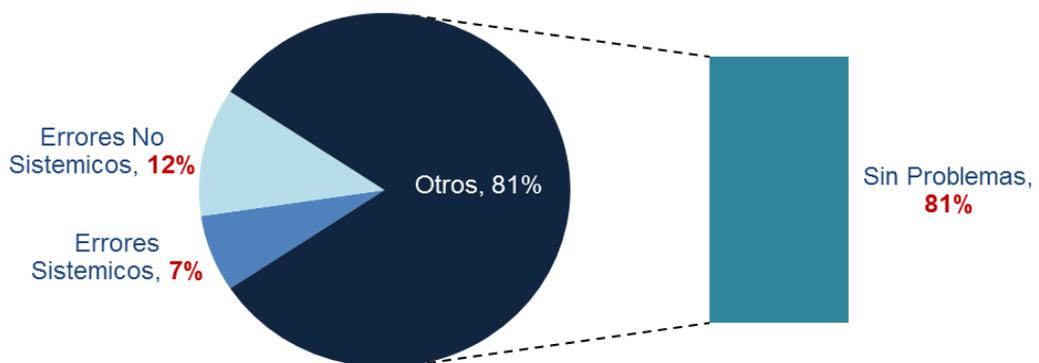


**Figura 31.** Frecuencia horaria del proceso Recepción  
Fuente: Empresa en estudio

Para seguir con el análisis y facilitar la comprensión de los datos se realizaron 3 agrupaciones: errores no sistémicos (error en conteo bultos /paletas), errores sistémicos (mal ingreso al sistema, confirmación de cantidad) y sin problemas.

Sin embargo, la introducción manual de los datos tiene la posibilidad de errores, lo grave ocurre en el caso que se ingrese al sistema, una cantidad de mercadería diferente a la que realmente ha llegado, este error se ve en promedio una vez al mes, puede ser hasta tres en el caso que haya un operario que es nuevo en esta tarea.

A continuación se muestran los resultados en la Figura 32:



**Figura 32.** Status del proceso Recepción  
Elaboración Propia

### 4.3. Problemas adicionales identificados

En el análisis de la Logística de Entrada se detectó que las ineficiencias existentes debido al sistema de información empleado (ERP) provocan procesos excesivamente manuales y duplicidades de tareas entre áreas.

Además, se identificó un desfase de 1,5 días entre el consumo de los componentes y la descarga en el sistema. Lo que ocurre es muy grave dado que la empresa produce durante los fines de semana, y esto implicaba el descuento de sus componentes en el almacén de materias primas.

Finalmente, los procesos descarga y conformación de la documentación se encuentran fuera de control, y pueden darse por factores que interfieren negativamente, como por ejemplo: la distancia física entre las áreas y grupos diferentes en la ejecución.

### 4.4. Diagnóstico de Logística de Entrada

Analizados los problemas de la Logística de Entrada se ha llegado a las siguientes conclusiones, las que expresan los aspectos trascendentales de la situación actual:

La ineficiencia de los sistemas de información se maneja de forma tal, que los usuarios ingresan al sistema para conocer las existencias., sin embargo, no se tiene conocimiento previo y cuando llega un proveedor se hace necesario verificar en el sistema las características de la entrega. Se observó que el sistema de información se encuentra subutilizado, debido a que solo se emplea para registrar transacciones y no al análisis de los reportes que el sistema ofrece para una adecuada gestión y control de la misma.

## CAPITULO 5: LOGISTICA INTERNA

En este capítulo, se presenta la situación actual de la Logística Interna; el cual enmarca las actividades de inventario, almacenaje y fraccionamiento (picking). Asimismo, actualmente el inventario cíclico que se realiza no les permite garantizar a los clientes la exactitud (ERI) en sus inventarios (los cuales tienen por objetivo alcanzar el 100%).

A continuación se detallará la descripción de procesos, indicadores logísticos, problemas adicionales que se presentan en la recepción y el diagnóstico de la Logística Interna con la finalidad detectar y evaluar el comportamiento del Operador Logístico.

### 5.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos

Contempla las actividades de: almacenamiento, ingreso al sistema ERP, distribución, reubicación, acomodo eficiente (*slotting*) y control de stocks de los productos. Tiene como responsabilidad custodiar y mantener en buen estado los productos recibidos para que estén disponibles al cliente. Está compuesto por los siguientes subprocesos:

- **Almacenamiento:** se refiere a colocar productos en las estructuras de almacenamiento que fueron entregados por las áreas de logística de entrada y logística inversa.

Además se utilizan equipos de manipulación adecuados para el carguío y traslado de paletas (montacargas trilaterales, montacargas retráctil, transpaletas) y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- FIFO (First In First Out)
- Tomar en cuenta las condiciones del seguro local.

En la Figura 33, se muestra el proceso de almacenaje.

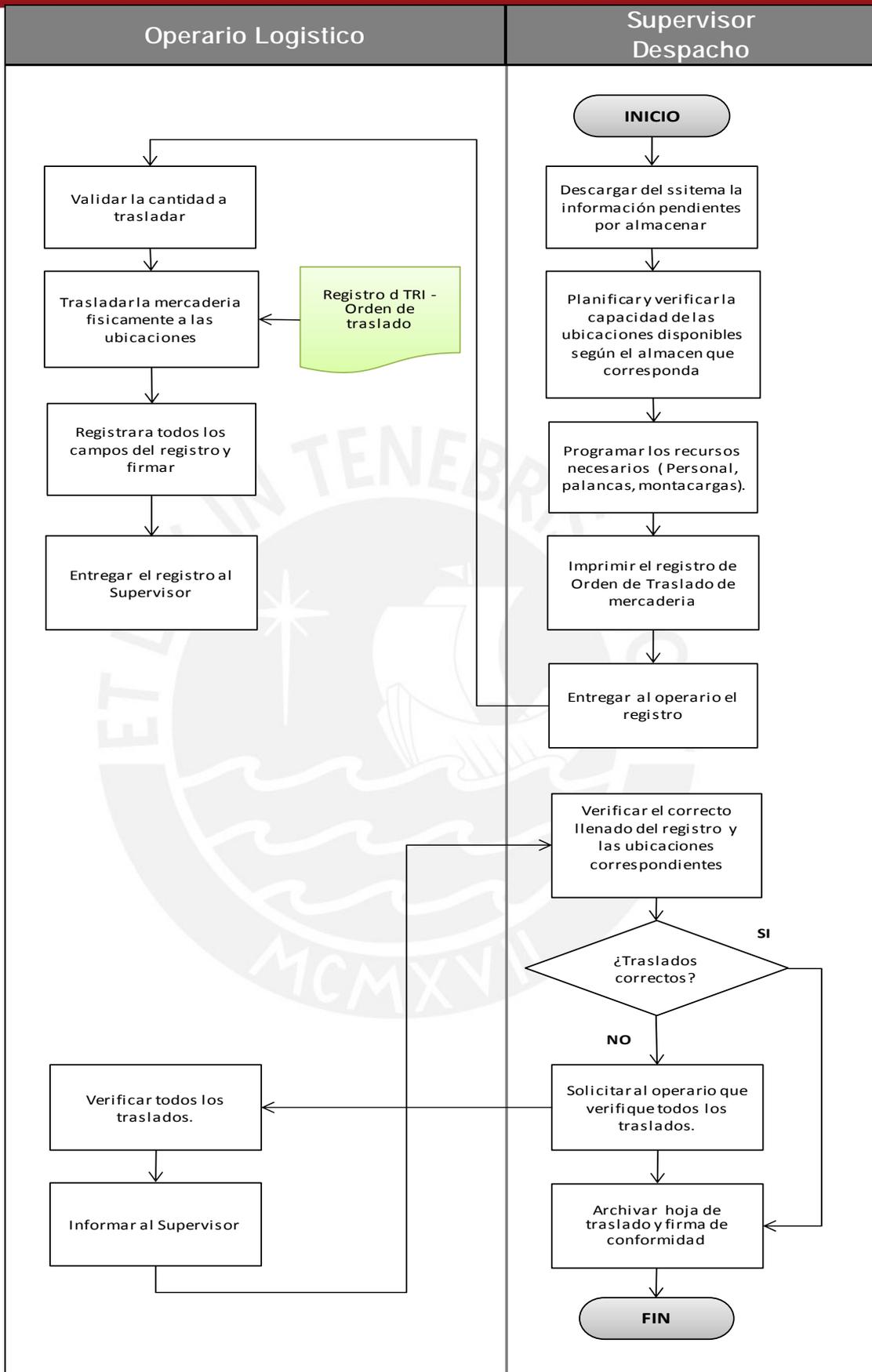


Figura 33. Proceso de Almacenaje  
Elaboración Propia

- **Fraccionamiento (Picking):** comprende el retiro de productos de su ubicación de acuerdo al pedido programado. Se ejecuta con los mismos recursos que se utilizan para el almacenamiento.
- **Preparación de pedidos:** realiza las siguientes actividades: distribución de la cantidad demandada de productos a despachar por destino, entrega del producto a la zona de expedición, embalaje, pesado y, rotulado del producto con la información necesaria para que se pueda identificar el pedido en el despacho. En la Figura 34, se explica detalladamente las actividades involucradas para llevar a cabo este proceso.
- **Control de stock:** la empresa para llevar un mejor control de la mercancía, realiza la toma de inventarios evaluando los siguientes aspectos: tipo de producto, cantidad del mismo (unidades, peso, volumen, etc.) y, el estado de conservación del producto (dañado, vigente, vencido, etc.). De igual forma se muestra en la Figura 35, como se desarrolla este proceso.



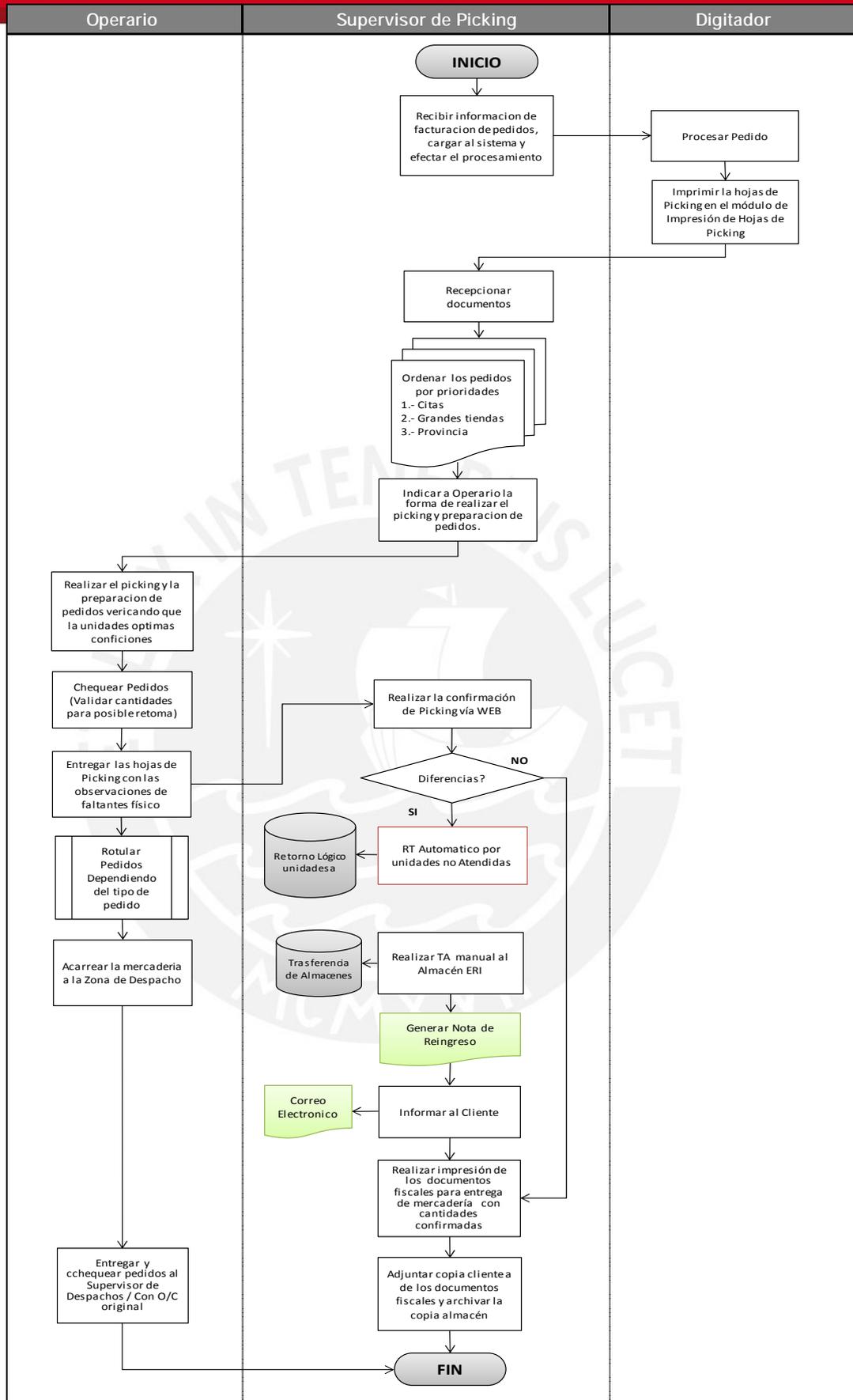
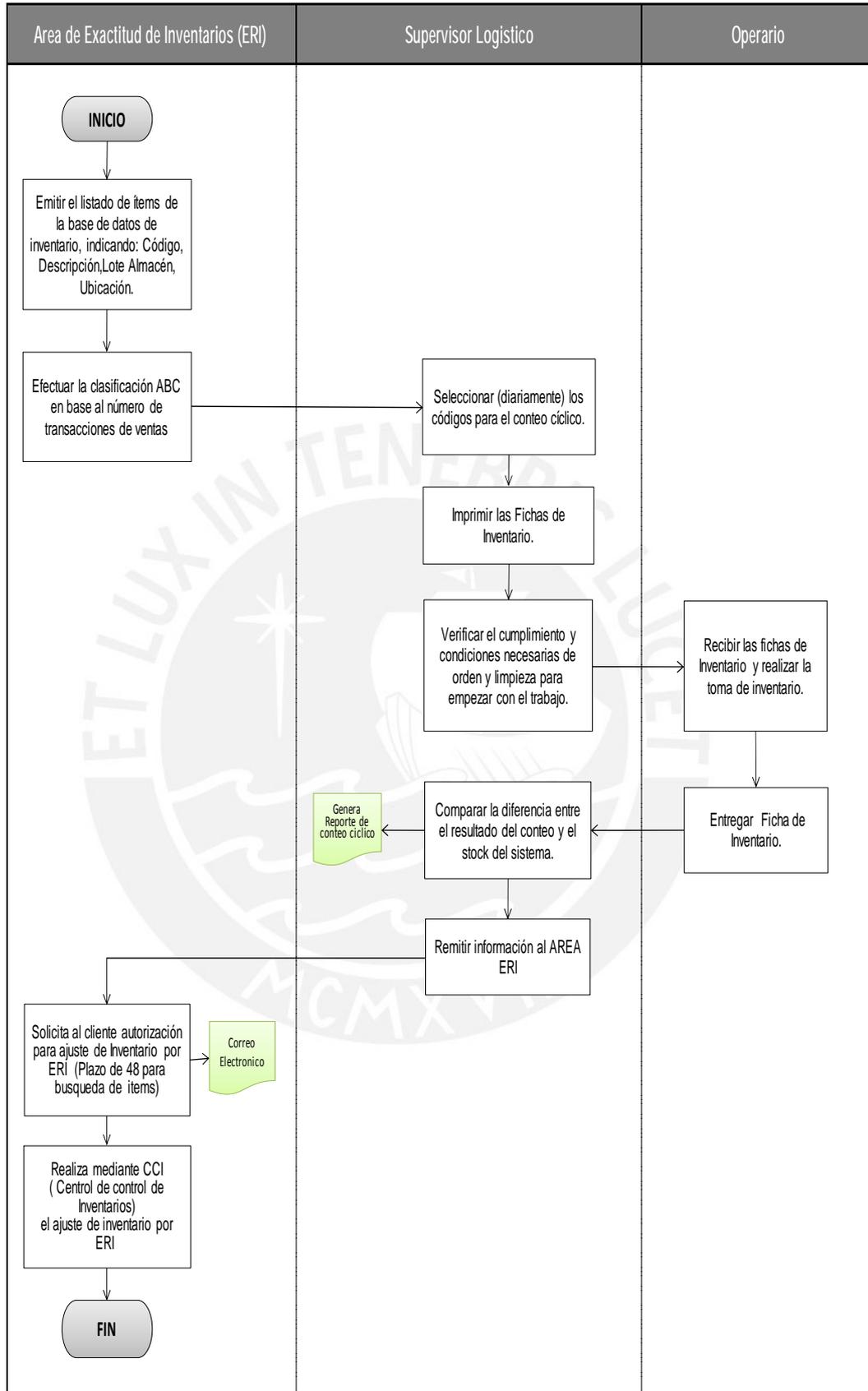


Figura 34. Proceso de Picking y Preparación de pedidos  
Elaboración Propia



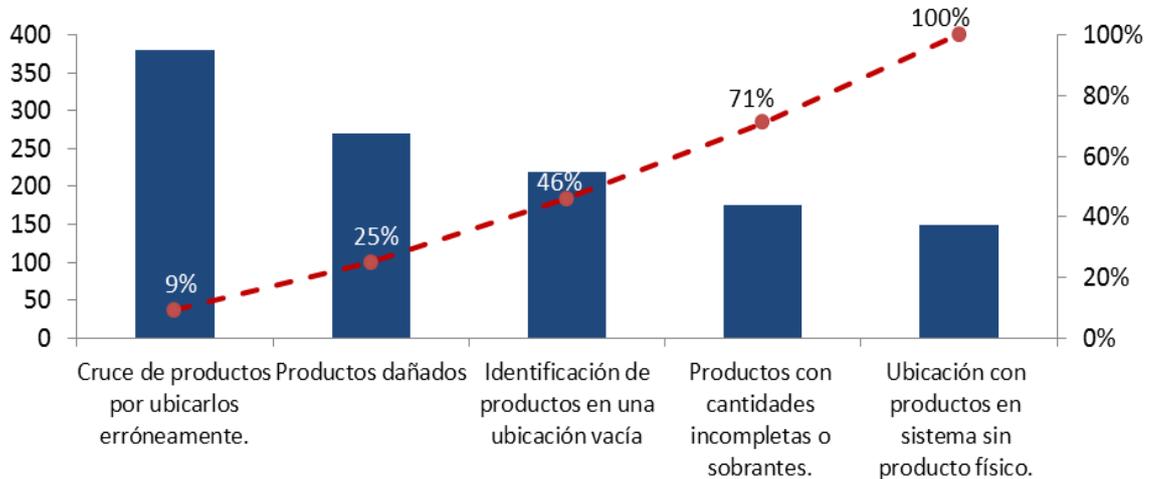
**Figura 35.** Proceso de Exactitud de Inventario  
Elaboración Propia

## 5.2. Definición y cálculo de indicadores

Para detectar las problemáticas en el proceso de almacenamiento y fraccionamiento, se realizó un estudio de los problemas ya tipificados y detectados en la empresa de retail encontrándose lo siguiente:

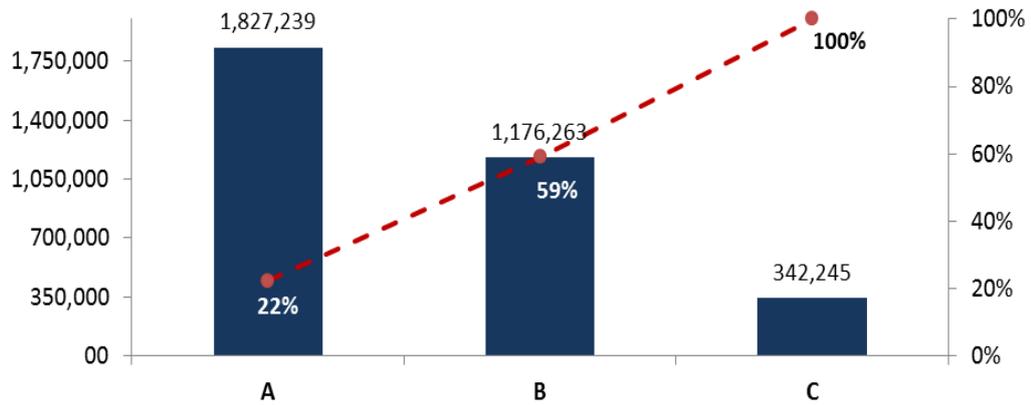
- Cruce de productos por ubicarlos erróneamente
- Productos dañados
- Identificación de productos en una ubicación vacía
- Productos con cantidades incompletas o sobrantes
- Ubicación con productos registrados en el sistema pero sin producto físico.

En la Figura 36, se muestra un análisis de Pareto de las incidencias que generaron mayores costos por mala calidad operativa que se presentan en el proceso de almacenamiento y fraccionamiento, el cual representan el 80% del costo total. Adicionalmente el valor más representativo es el 91% que corresponden al error por cruce de productos por ubicarlos erróneamente.



**Figura 36.** Proceso de Exactitud de Inventario  
Elaboración Propia

En la Figura 37, se muestra la clasificación de las mercancía almacenadas en base a su stock valorizado (en S/.). De acuerdo a ello, se observa que el 25% del total de productos estudiados (según la clasificación ABC) contienen más del 55% del valorizado total (S/. 1 827 mil).



**Figura 37.** Valorizado según clasificación ABC  
Elaboración Propia

### 5.3. Problemas adicionales identificados

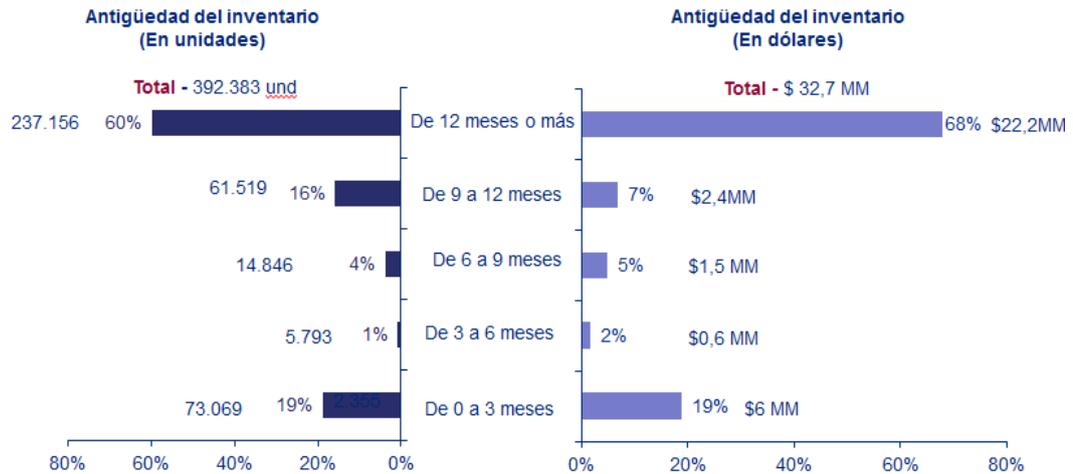
El sistema de almacenaje actual, no permite tener un almacén con una filosofía FIFO (First In First Out), provocando una rotación inadecuada de la mercadería y además hay códigos/ítems que tienen más de una ubicación, según se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Cantidad de códigos por ubicación

CANTIDAD DE CODIGOS POR UBICACIÓN	%	% ACUMULADO
Ubicación con un código	45%	45%
Ubicación con dos códigos	12%	57%
Ubicación con tres códigos	15%	72%
Ubicación con cuatro códigos	20%	92%
Ubicación con cinco códigos	6%	98%
Ubicación con seis códigos	2%	100%
<b>Total General</b>	<b>100%</b>	

**Fuente:** Empresa en estudio

Asimismo, la mercadería sin rotación permanece durante largos periodos en el almacén, aumentando considerablemente la presencia de mercaderías obsoletas y de mermas. Se ha identificado que 66% del total de mercadería almacenada tiene más de 12 meses sin rotación, según se muestra en la Figura 38.



**Figura 38.** Antigüedad del Inventario  
Elaboración Propia

Adicionalmente, el Operador Logístico tiene un área para cada tipo de producto almacenado, es decir, cada uno en el lugar que corresponda, aunque no poseen ningún tipo de clasificación, señalización o marca especial dentro del almacén para la ubicación de los productos.

Este almacenamiento es realizado por los encargados de almacén, los cuales conocen perfectamente la ubicación de cada producto, los mismos poseen un espacio reducido para la cantidad de inventario que en la actualidad se manejan.

#### 5.4. Diagnóstico de Logística de Interna

Para mejorar la situación actual de la Logística Interna del Operador Logístico, es necesario identificar claramente las variables que intervienen hoy en día en la cadena de abastecimiento. Como se mencionó, inicialmente fueron identificados los procesos que componen esta cadena y la relación que existe entre ellos.

El inventario físico del stock de mercadería almacenada en el Operador Logístico, se encontró una importante diferencia de stock a nivel de valorizado (S/.), siendo la Exactitud de Inventarios (ERI) original a nivel de referencias el 86% y a nivel de valorizado, el 91%. En la Tabla 8, se muestra el resultado del inventario físico del 01 de Enero al 31 de Julio del 2013:

**Tabla 8.** Comparación entre valorizado y cantidad de mercadería

VARIABLES DE COMPARACIÓN	STOCK LOGICO	STOCK FISICO E IGUAL AL LOGICO	CON DIFERENCIA DE STOCK	ERI
Cantidad	1560	1335	225	86%
Valorizado (S/.)	14,285,199.82	12,962,390.47	1,322,809.35	91%

**Fuente:** Empresa en estudio

Se puede concluir que el resultado de la diferencia de stock que presenta el Operador Logístico tiene como principal causa el error de digitación, además de:

- Falta de reportes acerca de las transacciones que se realizan en el proceso de almacenamiento.
- Discrecionalidad de los operarios al realizar las operaciones de almacenamiento, lo que provoca mayor consumo de recursos, como tiempo, reprocesos, otros.

Cabe mencionar que Operador Logístico realiza un inventario total dos veces al año con revisión uno a uno de las mercancías que tuvieron mayor rotación en el mes. Sin embargo, para la realización de este inventario no se cuenta con un plan establecido, sino que se hace de manera aleatoria según la necesidad.

## CAPITULO 6: LOGISTICA DE SALIDA

En el presente capítulo, se plantea la situación actual de la Logística de Salida; el cual enmarca las actividades de programación y despachos de los pedidos.

A continuación se detallará la descripción de procesos, indicadores logísticos, problemas adicionales que se presentan en la recepción y el diagnóstico de la Logística de Salida con la finalidad detectar y evaluar el comportamiento del Operador Logístico.

### 6.1. Diagrama de flujo y descripción de procesos

Comprende el despacho y distribución de la mercancía solicitado por el cliente hasta su entrega de los productos preparados al transportista, y además se realizan las actividades de: verificación del rotulado de acuerdo al destino, generación de guías de remisión remitente y del transportista en el sistema ERP y, elaboración de los controles documentarios para ser entregados al transportista. De igual forma se muestra en la Figura 39, como se desarrolla este proceso.

Además, el supervisor de despachos asigna los medios de reparto apropiados minimizando los despachos y maximizando la cantidad de volumen por vehículo así mismo la factibilidad de ser entregados en el mismo día.

A continuación se describen las políticas para el proceso de Logística de Salida:

- Por ningún motivo los vehículos deben de salir de planta si no tienen la documentación necesaria (Guía de Remisión y Control de Despacho).
- Debe registrarse la totalidad de los despachos en el sistema y la confirmación del despacho.
- La mercadería debe ser entregada según la programación y en buen estado.

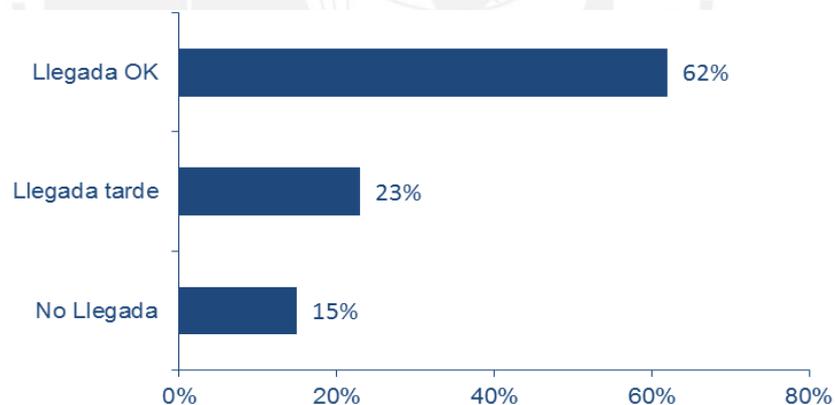


## 6.2. Definición y cálculo de indicadores

El Operador Logístico diariamente tiene retrasos en la entrega de los pedidos, esto debido a malas coordinaciones entre las áreas, errores en la toma de pedidos, errores en el armado de los pedidos, en la falta de stock disponible y en el retraso ante la llegada de los productos.

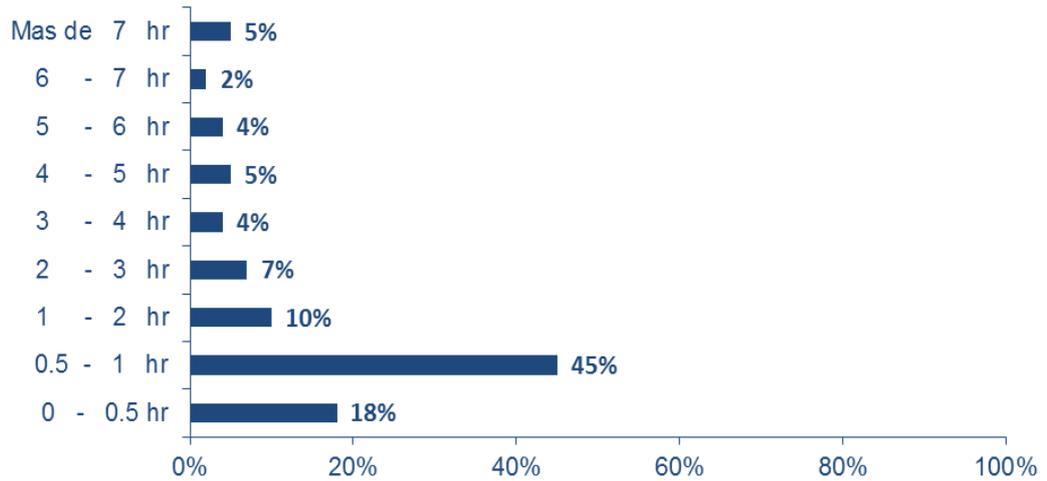
Esta demora o simplemente no llegada de los productos a los clientes provoca daños como quiebres de stock en tiendas de los clientes en el caso de no poder entregar la mercadería.

En la Figura 40, se muestran los porcentajes de estos atrasos con respecto al total de despachos que realiza el Operador Logístico, lo cual corresponden a un 23% de llegadas tardes al Punto de Venta/Centro de Distribución y 15% de no llegada. Dicha incidencia corresponde a la llegada tarde del transportista o la no llegada del mismo, por tanto puede significar que el cliente no continúe trabajando con el Operador Logístico.



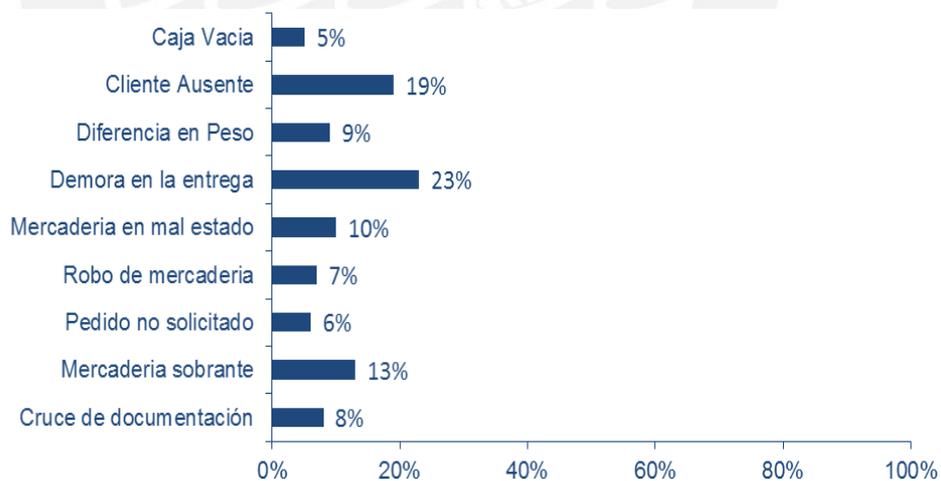
**Figura 40.** Atrasos en el Despacho al Centro Distribución  
Elaboración Propia

A continuación en la Figura 41 se presenta las horas de atrasos en las entregas de pedidos al cliente. En 12 meses se registró un total de 976 envíos que no llegaron a la hora de cita; sin embargo en muchos de estos envíos se pudo reprogramar la recepción para el mismo día, pero en algunos de estos casos (sobre todo a fines de mes o próximos a eventos como día del niño, de la madre o navidad) no es posible reprogramar la recepción en el mismo día y dicha reprogramación puede tardar varios días.



**Figura 41.** Tiempo de atrasos en la entrega de mercancías  
Elaboración Propia

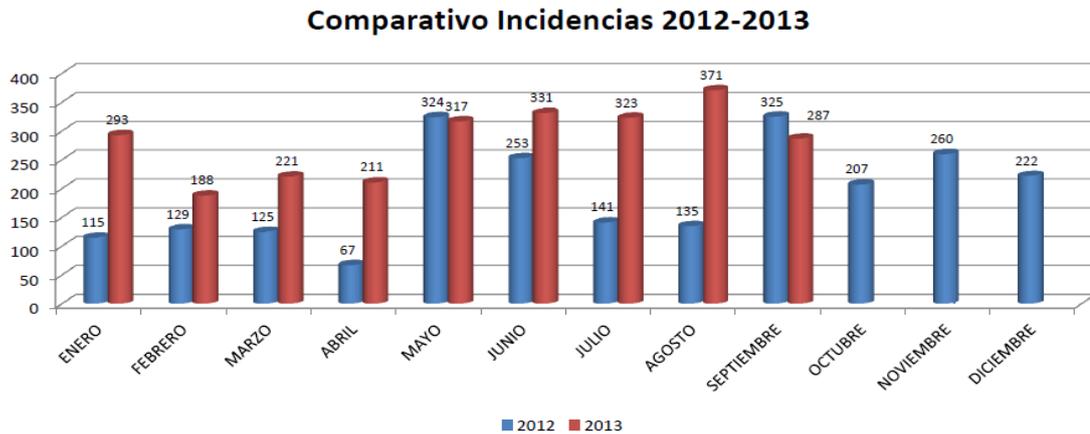
También se muestra en la Figura 42, que el 23% del total de devoluciones hace referencia a la demora en la entrega del pedido; además se presentan los diversos tipo de devoluciones, sea por problemas como mercadería faltante, demora en la entrega, la mercadería es entregada en mal estado, por el trato del personal, porque no es acorde la condición de crédito con lo solicitado, por retiro de la línea de crédito, entre otros.



**Figura 42.** Porcentaje de los Motivos de Devoluciones  
Elaboración Propia

Todos los motivos de devoluciones analizados mostradas anteriormente son de gran impacto para la gestión de los procesos logísticos ya que se emplean recursos adicionales como lo son el retrabajo (carga, y descarga de mercadería en los transportes), gastos en fletes, % de utilización de la flota entre otros.

A continuación se muestra comparativo de incidencias entre los años 2012 y 2013. Cabe mencionar en el 2013 se tiene en registro 9 tipos de Incidencia, de las cuales la incidencia por Cliente Ausente (CAU) aún mantiene el mayor número de ocurrencia con un 35% el total reportado, tal como se muestra en la Figura 43.



**Figura 43.** Comparativo de Incidencias en los años 2012 y 2013  
Elaboración Propia

### 6.3. Problemas adicionales identificados

En el análisis de la Logística de Salida se detectó adicionalmente que el Operador Logístico solo realiza el seguimiento del tiempo de entrega de mercancía con la documentación física, ya que son la única prueba de que la mercancía fue recibida por el cliente. Además para el caso de control de inventario de la mercancía se pierde el seguimiento dado que no existe una confirmación a tiempo real que el cliente recibió su pedido.

Otro factor importante, los clientes no tienen una gran capacidad para atender a los proveedores, ocasionando pérdida de tiempo en espera de recepción por parte del cliente, además de poner en riesgo el resto de los despachos planificados por el Operador Logístico en la misma ruta.

#### 6.4. Diagnóstico de Logística de Salida

Para mejorar la situación actual de la Logística de Salida, es necesario mencionar que los despachos de los pedidos se realizan a través las propias unidades de transporte. A continuación se detallan los problemas actuales que se identificaron, tales como:

- Diferencias (en cantidad, descripción y producto en mal estado) en los despachos.
- Falta de automatización para la confirmación de entregas.
- Atraso en la ejecución de las operaciones logísticas.
- Falta de trazabilidad.

Sin embargo, el hecho de que el Operador Logístico no realice envíos por vía aérea, hace que no sea posible hacer entregas prioritarias o en un menor tiempo en caso de ser necesario, lo cual se constituye en una debilidad para la empresa.

Una de las razones por las cuales existen fallas en el despacho, es debido a que no existe información sobre alguna particularidad del día y la hora de recepción de mercancía, y esto solo se sabe por la experiencia de los trabajadores.

Adicionalmente, el proceso de control de documentos se lleva acabo de forma manual. Así, se tienen altas probabilidades errores que ocasionan pérdida de tiempo, retrabajo, y que dificultan el nivel de servicio.

## PARTE III: PROPUESTA DE MEJORA Y EVALUACION

Tras el diagnóstico realizado para la Logística de Entrada, Interna y Salida, se plantean las posibles soluciones. En primer lugar, se procura establecer la reingeniería para los procesos de abastecimiento. Como segundo punto, se realiza una propuesta que ayudara a mejorar la gestión de información, para finalmente concluir con la reducción de las roturas de stock.

### CAPITULO 7: REINGENIERIA DE PROCESOS DE ABASTECIMIENTO

Esta propuesta busca tratar crear más comunicación entre las áreas involucradas en el proceso logístico desde la recepción hasta el despacho, eliminando todas las ineficiencias entre las distintas áreas e implantando una gestión por procesos.

#### 7.1. Propuesta

Como vimos en nuestro análisis, debemos establecer un nuevo proceso que permita disponer de la mercancía en el momento que sea necesario.

La mercancía permanecerá en el almacén de cuarentena, hasta que éste sea solicitado por el encargado de logística y deberá informar con una semana de anticipación sobre la fecha y cantidad de mercancía. La solicitud de pedido se hará a través del sistema de Gestión de Almacenes (WMS) por la cantidad necesaria para la producción del lote.

El único requisito que exige este nuevo sistema de aprovisionamiento, es una comunicación fluida entre el departamento de logística y el departamento de planificación.

Adicionalmente para realizar la reingeniería del proceso de abastecimiento se tendrá que realizar las siguientes actividades:

- Plantear días de entrega y facturación a aquellos clientes que por experiencia se sabe tienen un gran número de proveedores que atender diariamente como son por ejemplo las cadenas de supermercados, dicha propuesta consiste en cambiar la metodología que en capítulos anteriores se mencionó que genera variación y descontrol, ver tabla 9.

- Implementar la inspección (Control de Calidad) para la mercadería que se despacha para garantizar siempre al cliente el producto en las mejores condiciones.
- Redefinir todas las áreas funcionales del almacén (muelles de carga y descarga, zonas de preparación de mercancía, zona de picking, entre otros.), ver tabla 9.

## 7.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual

El impacto que tendría la propuesta:

- La eliminación del papel debe compensar la lectura del código de barras (escaneo).
- Menor probabilidad de enviar operadores a sitios de almacenamiento ocupados. La eliminación del papel debe compensar la lectura (escaneo) adicional.
- Significativa reducción del tiempo ocioso de recorrido.
- Asimismo ayudará a minimizar las distancias de desplazamiento para selección y almacenaje, reducir los reabastecimientos y balancear el trabajo entre operadores.
- Incrementar la productividad y la utilización de espacio y reduce el costo de las instalaciones, debido a que está basado en la capacidad de agrupar productos, por grupos y volumen, reduciendo los costos de almacenamiento.

A continuación se presentan los beneficios cualitativos (ver Tabla 09):

**Tabla 9.** Beneficio Cualitativo en el Proceso de Abastecimiento

ACTIVIDAD	PRACTICA ACTUAL	PROPUESTA WMS
Descarga y espera	Manual, basada en papel y etiquetas, con montacargas. Colocar unidades en tarimas en espera de ser acomodadas.	Usando WMS, se logrará una lectura (escaneo) rápida en las etiquetas de los camiones. No se deje permitir mezcla de lotes en la tarima de acomodo
Revisar, verificar y etiquetar	Manual, con papel. El papeleo se hace por adelantado y la recepción se asigna por adelantado.	Usando WMS, se logrará eliminar la digitación manual y en tiempo real se obtendrá la información. Se eliminará la revisión, verificación y el etiquetado manual.
Acomodo	Transporte manual al sitio de acomodo. Guiado por papel.	Usando WMS, se logrará guiar por radio frecuencia.

**Fuente:** Empresa en estudio

## CAPITULO 8: MEJORA EN LA GESTION DE INFORMACION

En el caso de la problemática en la fiabilidad y disponibilidad de la información se implantó un sistema de captación de datos (por medio radio frecuencia) integrados con el sistema de información ERP empleado en la empresa. Esta solución asegura la fiabilidad y disponibilidad de los datos y permite disminuir en gran medida los costes de gestión.

### 8.1. Propuesta

La propuesta de implantación de un sistema de Gestión de Información nace como respuesta a las falencias del sistema actual del Operador Logístico, dado que es importante destacar la complejidad de hacer convivir con éxito conceptos de negocio con conceptos de tecnología.

El sistema tiene las siguientes características:

- Asignación de ubicaciones automáticas para la mercancía de acuerdo al tipo de producto (stock, devoluciones, entre otros).
- Almacena en el sistema los tiempos de ingreso y despachos para control y mejoramiento.
- Permite conexión en línea con los equipo PDA para actualizar los inventarios.
- Registrar el horario de recepción de los clientes, el cual evitará las devoluciones.
- Genera reportes de ingresos y salidas de mercancía, así como reportes de discrepantes físicos (sobrantes, faltantes, productos no aptos).

Además se elaborará un cronograma de facturación para fijar una metodología del trabajo en cuanto a planificación rutas, es decir el área de Ventas fijará en el sistema de Gestión de Almacenes (WMS) el horario de recepción de mercancía para que así el área de Logística de Salida puedan planificar los despachos de mercancía al día siguiente, evitando posibles errores de pedidos duplicados, ya que como ha ocurrido en otras oportunidades, las devoluciones de los pedidos por el motivo de pedido no solicitado.

Adicionalmente, otra propuesta de mejora sería la creación de una interfaz generada por el sistema de Gestión de Almacenes (WMS). Esta propuesta nace como respuesta a la poca visibilidad que tiene el área de operación sobre las proyecciones. Operaciones necesita conocer las dimensiones de las ventas para programar trabajos de ingresos de órdenes de acuerdo a la prioridad de ellas.

La interfaz debe ser enviada vía mail, informando mes a mes la oportunidad de ventas en el mercado y su porcentaje de probabilidad, así como también, el cliente involucrando en el negocio. Esto con el fin de que cada O/C tenga una visión clara sobre los posibles negocios y sea capaz de identificar cuáles de esos negocios puede ir preparando.

Para Distribución se necesita que cuando se presenta alguna complicación en los envíos, el rastreo de paquetes, novedades se informan en el sistema de Gestión de Almacenes (WMS) con el número de guía.

## 8.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual

El impacto que tendría la propuesta sería la siguiente:

- Mayor veracidad en las mediciones con los registros de tiempos y cantidad de ingresos y salida.
- Facilita el control de inventarios.
- Mayor control distribución de la mercancía en la bodega.
- Ubicación estratégica de los productos de mayor rotación.
- Automatiza la obtención de reportes, siendo una herramienta confiable para la planeación y estrategia del área Logística.
- Mantiene y aumenta la precisión del inventario comprobando los datos de registros del inventario en el sistema.

A continuación se presentan los beneficios cuantitativo (ver Tabla 10):

- Actualmente para ingresar un producto al sistema ERP que tiene el Operador Logístico se demora 5 min. Sin embargo, con el sistema de Gestión de Almacenes (WMS) se estima que el tiempo de ingreso de un producto sea automático, dado que los cubicajes del producto ya se encontraran cargados en el sistema.

- El sistema de Gestión de Almacenes (WMS) tiene un módulo de reportes el cual se reducirá los tiempos de elaboración de 2 días a 20 min.
- La utilización del sistema de Gestión de Almacenes (WMS) permitirá al encargado de control visualizar y confirmar los guías ingresadas y despachadas, además mejorará el control de cargas.

**Tabla 10.** Beneficio Cuantitativo en la Gestión de Información

BENEFICIO CUANTITATIVO	ACTUAL	ESTIMADO
Registro de un producto/artículo en el sistema	5 min	0.5 min
Tiempo promedio para la elaboración de reportes	2 días	20 min
Labores del encargado de control (recepción y despacho)	1 día	3 horas

**Fuente:** Empresa en estudio

A continuación se presentan los beneficios cualitativos (ver Tabla 11):

- Con el sistema de Gestión de Almacenes (WMS) se obtendrá un nivel alto en la exactitud de inventarios dado que el registro será a tiempo real con la confirmación del PDA. Además, la elaboración de los reportes será confiable.
- Actualmente el nivel de búsqueda en el sistema ERP que tiene el Operador Logístico es bajo. Sin embargo, con el sistema de Gestión de Almacenes (WMS) se estimada que el tiempo e información de respuesta será detallado.

**Tabla 11.** Beneficio Cualitativo en la Gestión de Información

BENEFICIO CUALITATIVO	ACTUAL	ESTIMADO
Nivel de exactitud de los datos	Bajo	Alta
Nivel de búsquedas	Muy Bajo	Alta
Elaboración de reportes con información real	Bajo	Alta

**Fuente:** Empresa en estudio

## CAPITULO 9: REDUCCION DE LAS ROTURAS DE STOCK

Para la problemática referida al sistema de almacenaje se planteó la necesidad de rediseñar los almacenes y así alcanzar los siguientes objetivos:

- Racionalizar el número de personas destinadas en el almacén debido a la disminución drástica del tiempo de operaciones de almacenaje.
- Mejorar la rotación, y por tanto reducir el nivel de stocks y de obsoletos.
- Disminución del número de mermas.
- Permitir la aplicación de procedimientos que aseguran una gestión adecuada del almacén.

Para ello, a nivel físico, hubo dos grandes líneas de trabajo: Sistemas de almacenaje y Distribución física (layout).

### 9.1. Propuesta

En cuanto a sistemas de almacenaje, el almacén tiene un sistema de paletización adaptados a las características del producto con modernos sistemas de almacenamiento FIFO y picking dinámico.

El problema del control de inventarios se puede solucionar con el uso de sistemas de etiquetas inteligentes. Éstos resuelven las necesidades de conocimiento de inventarios en tiempo real o al menos con un período de actualización elevado, y eliminan los problemas relacionados con las necesidades de disponibilidad de recursos humanos dedicados y la propensión a errores de los mismos.

Se sabe que la presentación externa de algunos productos es muy similar, esto dificulta llevar a cabo los inventarios de control de mercancía los cuales como se mencionó anteriormente para agilizar los conteos físicos, se propone utilizar para la identificación de la mercadería, etiqueta bidimensional el cual se obtendrá del Sistema de Gestión de Almacenes WMS (sistema propuesto), tal como muestra la Figura 44.

Esta propuesta busca:

- Agilizar el conteo del inventario
- Fácil ubicación de los productos en el almacén
- Disminución de errores en el despacho.

La incorporación de identificación y captura automática de datos en los procesos del almacén mediante la tecnología RFID, aporta valor adicional a la cadena de suministro, eliminando en cierta medida los problemas causados por la elevada sensibilidad a los errores, y aumentando la rapidez del proceso al reducir las tareas necesarias para llevarlo a cabo. De esta forma, aumenta el número de operaciones que se pueden realizar.



**Figura 44.** Rotulo de Paleta – Etiqueta bidimensional  
Fuente: Empresa en estudio

El Operador Logístico tendrá que adoptar una política de inventario de estos



productos que garantice disponibilidad de stock, y así no genere pérdidas de

	Pareto	Nivel de Confianza	Z	Nivel de Seguridad (días)
A	0.63337287	95%	1.64485348	14.7
B	0.80038513	74%	0.65860651	5.9
C	1	50%	-0.00045382	0.0

ventas. Por consiguiente, cumplimiento al cliente en menor tiempo. Se define la siguiente política en la Tabla 12:

**Tabla 12.** Nivel de seguridad de política de Inventario Propuesta

Los niveles de seguridad en días para cada producto fueron definidos teniendo en cuenta la variabilidad de los tiempos de tránsitos internacionales y de nacionalización, que no son controlados directamente por el Operador Logístico, considerados los cuellos de botella del ciclo de la orden con el fin de amortiguar estas variaciones de tiempo.

El Pareto ayuda a identificar las referencias más importantes para hallar los niveles de confianza de las diferentes clasificaciones de inventario, respecto a su participación en ventas. El **Z** fue obtenido a partir del nivel de confianza, es decir,

para un nivel de confianza del 95% de la clasificación **A** se tiene un factor de seguridad **Z** de 1.64.

De esta forma se determinó el nivel de seguridad de inventario **s** requerido en días, esto es:

$$s = Z \cdot \sigma$$

Donde:

$\sigma$ : es la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega con un valor de 8.9497.

Para determinar el punto de reorden de esta clasificación ABC encontramos que:

$$P.R = d \cdot L + Z \cdot \sigma$$

Donde:

**P.R:** Punto de reorden

**d:** demanda diaria

**L:** Lead Time

El Operador Logístico motivo de estudio maneja dos tipos de transporte tales como: aéreo o marítimo, y sus tiempos de ingresos de mercadería al almacén depende del tipo de transporte. En primer lugar se realizó un punto de reorden en días para la clasificación ABC de la Tabla 12, de la siguiente forma:

$$R \text{ (días)} = L \text{ (días)} + s \text{ (días)}$$

El **L** en días corresponde al lead time calculado en días para tránsitos marítimos y aéreos con inventario en origen, tal como se muestra en la Tabla 13:

**Tabla 13.** Nivel de servicio propuesto para despachar

TIEMPOS	MARITIMO	AEREO
Tiempo estándar (con inventario en Origen)	49	26
Tiempo estándar (sin inventario en Origen)	62	38

De igual forma se calculó el Punto de Reorden en días, tal como se muestra en la Tabla 14:

Tabla 14. Punto de Reorden en días

	Nivel de Confianza	Nivel de Seguridad (días)	Punto de Reorden	
			Marítimo	Aéreo
<b>A</b>	95%	14.7	53	34
<b>B</b>	74%	5.9	43	25
<b>C</b>	50%	0.0	29	18

Luego de determinar el Punto de Reorden se calculó el  $Q^*$  de la siguiente manera:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot p}{M}}$$

Donde:

**Q\***: Nivel Óptimo de inventario

**D**: Demanda mensual

**P**: Costo de preparación de una Orden de Compra

**M**: Costo de almacenamiento

Cada clasificación ABC tiene un  $Q^*$  diferente porque la demanda y el costo de almacenamiento varían.

- Costos de almacenamiento es: \$ 5.8 dólares por pallet ocupado.
- Costo de preparación de una Orden de Compra: \$ 75 dólares.
- En promedio se despachan 10 órdenes en una viaje (estimado para cálculo del  $Q^*$ ) este dato depende del tipo de clasificación ABC y del tamaño de la orden.

Adicionalmente si los ingresos de mercadería son por vía marítima, significa que tienen mayor número de días de inventario y por consecuencia mayor costo de almacenamiento. Estos costos se verían compensados por las pérdidas de ventas por demoras en entregas que se tienen actualmente el Operador Logístico.

## 9.2. Impacto de la propuesta para el Operador Logístico Actual

El impacto que tendría la propuesta:

- Disminución de tiempos en almacenaje: no sería necesario realizar el mapeo diario de ubicaciones disponibles que implica 36 minutos todas las mañana, ni la reubicación de la mercadería, lo que toma 8.4 minutos.
- Aumenta la confiabilidad de la ubicación disminuyendo el tiempo de búsqueda de parte del montacarguista para alistar la mercadería que es actualmente 18 minutos.

A continuación se presentan los impactos en la reducción de rotura de stock (ver Tabla 15):

**Tabla 15.** Impacto en Reducción de Rotura de Stock

ACTIVIDAD	IMPACTO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD	IMPACTO SOBRE LA DENSIDAD DE ALMACENAMIENTO	IMPACTO SOBRE LA EXACTITUD
Reabastecimiento a línea de preparación a granel.	Elimina preparación de cajas hasta porción de tarima. Elimina acomodo para resto de tarima. Elimina llevar tarima vacía a sitio de espera	Eliminación del resto de la tarima que antes ocupaba todo el sitio de almacenamiento.	100% en exactitud de inventarios.

Adicionalmente, la propuesta de reducción de las roturas de stock presenta un impacto positivo tanto en la disminución de mermas como en el flujo de caja de la empresa dado que tanto el inventario como las cuentas por cobrar a los clientes rotan más rápido que las cuentas por pagar al proveedor. Es decir, que los ingresos generados por las ventas alcanzan a cubrir su costo de ventas causado, ver Tabla 16.

**Tabla 16.** Impacto de las Roturas de stock en Flujo de Caja

Año	Rotación CxC en días (Clientes)	Rotación CxP en días (Proveedores)
2011	92	143
2012	58	95
2013	37	115
2014 (estimado)	25	75
2015 (estimado)	15	45

Promedio ponderado de la rotación de inventario calculado con el  $Q^*$ : 54 días

Esta propuesta es una forma de disminuir los tiempos de entrega respecto al mercado, ya que al disponer de producto en bodega, las entregas al cliente se realizarían en 4 días. Lo que convierte al Operador Logístico en una empresa más competitivo que ofrece tiempos más cortos de entrega respecto a la competencia.



## CAPITULO 10: EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 10.1. Análisis Costo - Beneficio

El análisis costo – beneficio incluirá el detalle de todas la necesidades del nuevo diseño del proceso de clasificación de correspondencia, incluyendo el sistema de bandas que incrementará la tasa de producción, además de los costos de inversión que constituyen estas necesidades. También se detallará cada uno de los beneficios (tangibles e intangibles) de las propuestas realizadas en este proyecto. Y finalmente, se demostrará la factibilidad del proyecto y de todas las propuestas establecidas en el mismo, donde se incluirá el detalle del tiempo de recuperación de la inversión.

#### Costos

En las siguientes Tabla 17, se muestran los activos fijos tales como: Maquinarias y Equipos, adecuación de nuevas instalaciones y adquisición del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) que serían adquiridos para la mejora en los procesos, reducción de desperdicios y pasos innecesarios.

**Tabla 17.** Costo de la inversión

INVERSION DEL PROYECTO		
Concepto	Vida útil (años)	Total (\$)
<b>Activos Fijos</b>		<b>126,125.60</b>
Maquinarias y Equipos (montacargas, PDA)	5	45,000.00
Adecuación de Infraestructura	5	2,925.00
Sistema Gestión de Almacenes (WMS)		78,200.60
<b>Activos Intangibles</b>		<b>3,250.00</b>
Estudios – Asesoría		2,400.00
Puesta en Marcha		850
<b>VALOR TOTAL</b>		<b>129,375.60</b>

— Todos los costos mostrados incluyen impuestos.

- Los costos de las maquinarias incluyen: cálculo, montaje de equipos, instalación y supervisión.
- Los costos de adecuación de instalaciones incluyen: obra civil, materiales e instalaciones eléctricas y de red.

El mantenimiento de las bandas transportadoras se realizará de forma mensual, de todo esto se encargará el proveedor ganador de la licitación, pero igual representará para la empresa un costo operativo indicado en la Tabla 18. Finalmente el mantenimiento de los equipos e instalaciones también significará un gasto operativo anual.

**Tabla 18.** Gastos Operativos a incurrir

GASTOS OPERATIVOS	COSTO ANUAL (\$)
Mantenimiento de Maquinarias (periodo: mensual )	4,850.00
Mantenimiento de Equipos e Instalaciones(mantenimiento anual de computadoras e instalaciones de red y eléctricas)	500.00

### Beneficios

- **Planteamiento de Políticas y Procedimientos de los principales procesos:** el mayor beneficio que representa esto es la organización y estandarización de los procesos dentro de la empresa, reducción de desperdicios y pasos innecesarios, incremento de la eficiencia de los procesos y del orden lógico de las operaciones involucradas en el proceso.
- **Reubicación de áreas:** representa una reducción del transporte, reducción de tiempos y movimientos, aumento y mejora del flujo de los procesos y mayor control de la correspondencia para evitar pérdidas, ganancia económica por alquiler de áreas desocupadas por la reubicación.
- **Instalación de Montacargas:** incremento en la tasa de producción en la Logística de Entrada, optimización del flujo del proceso, reducción de pérdidas de correspondencia, mayor control del personal, mejoramiento en el porcentaje de utilización de los recursos.

Cabe indicar que la distancia recorrida y el tiempo de traslado de la mercancía de la Zona de Descarga hacia el Almacén representa en la actualidad altos niveles de desperdicios e inseguridad en el traslado. Los beneficios cuantificados son los siguientes:

- Disminución de las mermas en un 27%.
- Disponer de información en tiempo real para la toma de decisiones debido a la implantación de un sistema de Gestión de Almacenes.
- Mayor satisfacción de los clientes debido a la mejora en el servicio
- Aumento de la satisfacción del equipo humano gracias a tener procesos colaborativos, claramente definidos, comunicados e implantados

Los beneficios tangibles e intangibles son muchos, pero algunos de estos beneficios son capitalizables y se traducen en ahorros monetarios. El incremento en la tasa de producción, la reducción de tiempos de traslado, la reubicación de áreas genera beneficios económicos traducibles en el aumento de ventas esperadas por los servicios logísticos que ofrece la empresa.

## 10.2. Evaluación económica

Para evaluar el comportamiento económico de la inversión se diseñó un flujo de caja que buscara un  $VPN=0$  y así poder determinar lo mínimo en incrementos de ventas que se requeriría para retornar la inversión de las propuestas en un plazo de 5 años (periodos de proyección en los flujos de caja). El flujo contiene todos los beneficios que se esperan obtener de la inversión, los gastos asociados bajo el esquema de las mejoras propuestas y el costo total de la inversión. Los indicadores de evaluación utilizados fueron: VAN y la TIR. Se ha considerado una tasa del 30% para el cálculo del VAN.

En la Tabla 19, se presenta el flujo de caja proyectado.

Tabla 19. Flujo de Caja Proyectado

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
CONCEPTOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>BENEFICIOS</b>	<b>0.00</b>	<b>134,900.00</b>	<b>134,900.00</b>	<b>134,900.00</b>	<b>134,900.00</b>	<b>134,900.00</b>
Incremento de tasa de producción	0.00	94,000.00	94,000.00	94,000.00	94,000.00	94,000.00
Tiempo de preparación de pedidos		33,900.00	33,900.00	33,900.00	33,900.00	33,900.00
Reubicación de áreas	0.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00
<b>COSTOS</b>	<b>0.00</b>	<b>5,350.00</b>	<b>5,350.00</b>	<b>5,350.00</b>	<b>5,350.00</b>	<b>5,350.00</b>
Gastos por Adecuación de Infraestructura	0.00	4,850.00	4,850.00	4,850.00	4,850.00	4,850.00
Gastos por Sistema Gestion de Almacenes (WMS)	0.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
<b>SALDO OPERATIVO</b>	<b>0.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>
<b>GASTOS DE CAPITAL</b>	<b>129,375.60</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de Inversión	129,375.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>FLUJO ECONOMICO</b>	<b>-129,375.60</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>	<b>129,550.00</b>
<b>INDICADORES DE INVERSION ECONOMICA</b>	<b>Tasa: 30%</b> <b>VAN: \$ 315,528.06</b>			<b>TIR: 97%</b>		

La información de la Tabla 19 nos muestra que el VAN es de \$ 315,528.06 y la TIR de 97%. Estos resultados indican que el proyecto propuesto representa una muy buena viabilidad económica para los intereses de la empresa.

## PARTE IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Después de haber realizado el estudio correspondiente de las mejoras planteadas para este proyecto, se puede concluir lo siguiente:

- Se ha demostrado que a través de una adecuada catalogación de los productos se facilita la identificación de los mismos y con ello se reducen los tiempos de operación debido a que los operarios identifican fácilmente los productos optimizando las operaciones en la gestión interna del Operador Logístico (almacenamiento, despachos, acomodo (*slotting*), reubicación, control de stocks y el picking).
- El compromiso de la alta gerencia del Operador Logístico resulta fundamental en el desempeño efectivo de la implementación de la propuesta. Junto con esto la capacitación del equipo de trabajo, el entrenamiento y compromiso personal del personal son factores decisivos en el proceso operativo de la empresa.
- Se realizó un estudio preliminar, en el cual se tomó información de personal a distintos niveles, con lo que se logró conocer distintas perspectivas de la empresa. Se ha visto que la eficiencia del Operador Logístico se verán afectadas siempre en cuando se originen reprocesos, actividades innecesarias, entre otros. Además, se ha podido observar que, a pesar de que una empresa opere años en el giro del negocio y sea una de las empresas líderes del rubro, siempre se podrán encontrar aspectos por mejorar.
- Para lograr un uso eficiente de los espacios, es importante que se pueda minimizar la cantidad de stock total almacenado. Con ello se ofrece a los clientes el beneficio de no mantener inmovilizados inventarios que ya no van a utilizar por diversos factores como puede ser la obsolescencia tecnológica.
- Por último se puede concluir que la implementación de la tecnología presenta un resultado positivo que disminuye en tiempos tanto en la operación logística e distribución, como en el control de inventarios, partiendo de una planeación desde la recepción hasta la entrega al cliente, cumpliendo el nivel de demanda.

## RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones continuas a los operadores para que tengan conocimiento de las políticas y procedimientos establecidos para cada área con la finalidad de que los empleados puedan cubrir puestos en cualquier operación donde haga falta el recurso humano correspondiente.
- Realizar un mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y equipos para evitar que no lleguen a cumplir con el tiempo de vida útil que está establecido por el proveedor.
- Como recomendación adicional se considera una cotización de nuevas unidades de transporte, así como personal adicional de seguimiento para un escenario en el cual las necesidades de los clientes aumentan, y el área de distribución no pueda brindar el servicio esperado. Teniendo en cuenta que, la mayoría de los clientes del operador tiene planes de expansión, es lógico pensar que la distribución de su mercadería aumentará, lo que generaría una ampliación de la capacidad de servicio.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anaya, J. (2007). Logística Integral: la gestión operativa de la empresa. 3era edición. Editorial ESIC, España
- Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. México.
- Carmona, G. (2007). La logística evoluciona, el outsourcing toma valor. CEIN (Centro Europeo de Empresas e Innovación de Navarra)
- Colmenares, L.E. (s.f). (2009). Conteo cíclico y exactitud de inventarios. <http://prof.usb.ve/nbaquero/USB%20Gestion%20Inventarios.pdf>
- Frazelle, E. (2007) Logística de almacenamiento y manejo de materiales de Editorial Norma, Colombia.
- Ferrín, A. (2003). Gestión de stocks. España: Fundación Confemetal.
- Figuroa, J. (2004). Análisis situacional de la gestión operativa de almacenes. España: Universidad Politécnica de Cataluña
- Gutierrez, G. (1998). Logística y distribución física: evolución, situación actual, análisis comparativo y tendencias. Primera Edición. Madrid: Editorial McGraw-Hill.
- León, M. (2003). Tesis “Centros logísticos en un entorno ERP: un estudio de caso”. Perú: PUCP.
- Marc Porta (2007). Mctor & Partners, S.L. [Homepage] la World Wide Web: <http://www.mctor.com/mctorspanish.htm>. Colombia: McGrawhill.
- Mauleón, M. (2003). Preparación de pedidos. Sistemas de almacenaje y picking (pp. 61-219). Madrid, España.
- Monterroso, E. (2000). El proceso logístico y la administración de la cadena de abastecimiento. Argentina
- Muñiz, L. (2004). Introducción a los sistemas informatizados de tipo ERP. En Ediciones Gestión 2000 (Ed.). ERP guía práctica para la selección e implementación (pp. 25-26). España.
- Silva, A. (2006). Tesis Logística del almacenamiento. Venezuela. [www.tauniversity.org/tesis/Tesis\\_Alvaro\\_Silva\\_2.doc](http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis_Alvaro_Silva_2.doc)
- Solís, J. A (2005). Manual de Logística industrial. Perú: PUCP.
- Soret, J. I. (2006). Logística y marketing para la distribución comercial.

**Revistas:**

- El sector de operadores logísticos en el Perú. (2010). <http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Cfebrero08%5Comercio exterior.pdf>
- Manual AIDIMA (2009) [http://aidima.es/gdp/documentos/Documentos/fpiquer\\_SGAWeb.pdf](http://aidima.es/gdp/documentos/Documentos/fpiquer_SGAWeb.pdf)
- Manual MECALUX (2008) <http://www.logismarket.com.ar/ic/mecalux-argentina-catalogo-general-de-productos-mecalux-342628.pdf>
- Manual de Codificación e Identificación Estándar - GS1 Perú <http://www.gs1pe.org/codificacion/index.html>
- Manual de Almacenes (2002) [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/almacen1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/almacen1y2.pdf)
- Manual Mundo Logístico (2013) <http://mundologistico.net/mexico/wp-content/uploads/2013/11/MundoLogistico60.pdf>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

Precisamos el uso de algunos términos que se utilizan de manera particular para apoyar la explicación.

<b>Cadena de Suministro</b>	Movimiento de materiales, fondos e información relacionada a través del proceso de la logística, desde la adquisición de materias primas a la entrega de productos terminados al usuario final.
<b>Código EAN</b>	Del inglés, European Article Number, es decir el Sistema de código de barras que asocia un código de producto interno a un código único internacional.
<b>DUA</b>	Declaración Única de Aduanas
<b>FEFO</b>	Del inglés, first expired, first out, es decir primero en caducar, primero en salir.
<b>FIFO</b>	Del inglés, first in, first out, es decir primero en entrar, primero en salir.
<b>Gestión de Almacén</b>	La gestión de almacén concierne a todo lo relativo a los flujos físicos de los artículos en almacén: direcciones físicas de almacenamiento, preparación de pedidos.
<b>Gestión de Stock</b>	La gestión de la existencia define lo que debe estar Almacenado y lo valora.
<b>Indicadores</b>	Elementos que se utilizan para señalar datos fijos que se consideran en el estudio o análisis de una cuestión.
<b>Inventario Cíclico</b>	Inventarios que se requieren para apoyar la decisión de operar según tamaños de lotes. Esto se presenta cuando en lugar de transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes.
<b>Logística</b>	Concepto amplio aplicado a todas las fases de distribución de los productos, incluyendo todos los eslabones de la cadena de distribución, requeridos para hacer llegar el producto hasta el cliente final. El objetivo final de la logística es disminuir los niveles de inventario y de optimizar el funcionamiento de toda la cadena de distribución.

<b>Manejo del inventario</b>	El proceso de asegurar la disponibilidad de los productos a través de actividades de administración de inventario como planeación, posicionamiento de stock, y supervisión de la edad del producto.
<b>Mercancía</b>	Todo “aquello que se puede vender o comprar”, usualmente el termino se aplica a bienes económicos.
<b>Picking</b>	El proceso de escoger el producto de inventario y empacar en recipientes de embarque.
<b>Proceso</b>	Conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno a mas inputs (entradas) los transforma, generando un output (resultado).
<b>Rack selectivo</b>	Estructura metálica conformada por marcos y vigas, sobre las que se apoya la mercadería apilada en pallets de madera y en diferentes niveles.
<b>Rack acumulativo</b>	Estructura metálica conformada por marcos y rieles sobre los que se apoya la mercadería apilada en pallets de madera.