



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA
EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA**

Ludwin Andrés Gómez Valladares

Asesorado por la Inga. Rosa Amarilis Dubón Mazariegos

Guatemala, enero de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA
EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

LUDWIN ANDRÉS GÓMEZ VALLADARES

ASESORADO POR LA INGA. ROSA AMARILIS DUBÓN MAZARIEGOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Jurgen Andony Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García a. i.
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecún Castellanos
EXAMINADOR	Ing. Selvin Estuardo Joachin Juárez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de agosto de 2014.

Ludwin Andrés Gómez Valladares

Guatemala 06 de julio de 2016

Ing. Juan José Peralta Dardón
Director de Escuela
Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Peralta

Atendiendo a la designación que se me hiciera como asesora del trabajo de graduación "PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA" solicitada por el estudiante Ludwin Andrés Gómez Valladares, previo a optar al título de Ingeniero Industrial y luego de la revisión de su contenido, me permito informarle que el trabajo desarrollado satisface el protocolo y que éste puede ser de gran utilidad para la empresa.

Por tanto, hago de su conocimiento, que en mi opinión, el mencionado trabajo reúne los requisitos necesarios para la aprobación final.

Atentamente,



Rosa Amarilis Dubón Mazariegos
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8,396
Asesora



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.166.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Ludwin Andrés Gómez Valladares**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Ing. José Rolando Chávez Salazar
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4,317*

Ing. José Rolando Chávez Salazar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2016.

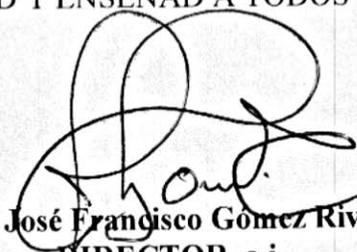
/mgp



REF.DIR.EMI.229.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Ludwin Andrés Gómez Valladares**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

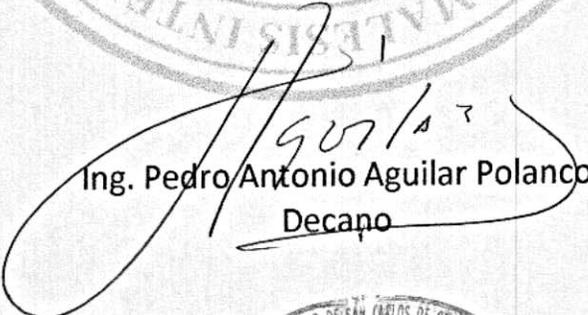


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 005.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA EN EL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO EN ARROW GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Ludwin Andrés Gómez Valladares**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, enero de 2017



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme salud e inteligencia para salir adelante y ser una importante influencia en mi carrera y mi vida.
Mis padres	Andrés Gómez y Horty Valladares. Por su amor, apoyo incondicional y ser los pilares fundamentales de mi vida.
Personas especiales	Kenneth Villegas, Gary Gaitán, Alex Dávila, Felipe de León, Lucía Ramazzini, Gustavo Magaña, Nancy Arriola, José López, Óscar Hernández, Samuel Ríos.
Equipo Campero	Otto Vega, Huberto Cezeña, Danilo Medina, Letty Cruz, Max Arriola, Marcos Pineda, Cristóbal Monzón, Donis Méndez.
Mi asesora	Rosa Amarilis Dubón Mazariegos, por su apoyo y asesoría.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que me abrió las puertas y me brindó el conocimiento para alcanzar el éxito.

Facultad de Ingeniería

Por permitirme ser parte de ella.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Arrow	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Historia	2
1.1.3. Misión	4
1.1.4. Visión.....	4
1.1.5. Descripción de la empresa	5
1.1.6. Nuestras tiendas.....	6
1.1.7. Proveedores	6
1.2. Estructura organizacional	7
1.2.1. Organigrama.....	7
1.2.2. Colaboradores	9
1.3. Área de bodega	9
1.3.1. Ubicación.....	9
1.3.2. Especificaciones	10
1.3.3. Instalaciones.....	10
1.4. Control de procesos y sus características	11
1.5. Productos ARROW.....	12

1.5.1.	Tipos de productos.....	12
1.5.2.	Distribución.....	13
1.5.3.	Producción	13
1.5.4.	Salud y medio ambiente.....	15
2.	SITUACIÓN ACTUAL	17
2.1.	Área de bodega.....	17
2.1.1.	Distribución.....	17
2.1.2.	Materia prima	20
2.1.3.	Recurso humano	22
2.1.4.	Manejo adecuado del producto	23
2.1.5.	Almacenamiento del producto	29
2.1.6.	Vehículos de distribución.....	34
2.1.6.1.	Tipos de vehículos	34
2.1.6.2.	Características de los vehículos.....	38
2.2.	Fortalezas del área de bodega.....	39
2.3.	Debilidades actuales del área de bodega	40
3.	PROPUESTA PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROCESO.....	45
3.1.	Indicadores y mejoras	45
3.1.1.	Objetivos de los indicadores.....	47
3.1.1.1.	Reducir costo	48
3.1.1.2.	Productividad.....	50
3.1.1.3.	Justo a tiempo	52
3.2.	Diseño de indicadores.....	53
3.2.1.	Formalización del sistema de indicadores.....	60
3.2.2.	Selección de indicadores.....	61
3.2.3.	Denominación de un indicador	63

3.2.4.	Especificaciones de un indicador y fuentes de información	64
3.2.5.	Construcción del cuadro de mando	65
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	67
4.1.	Propuesta financiera.....	67
4.1.1.	Análisis financiero.....	68
4.1.1.1.	Costo del proyecto.....	69
4.1.1.2.	Ingresos.....	69
4.1.1.3.	Tiempo estimado de recuperación de inversión	70
4.1.1.4.	Relación beneficio-costo.....	71
4.1.2.	Tiempo de implementación.....	72
4.1.3.	Implementación de los Kpi's.....	73
4.1.4.	Recurso humano	86
4.1.5.	Capacitación de personal	86
4.1.5.1.	Encargado de bodega	87
4.1.5.2.	Operarios.....	87
4.2.	Aseguramiento de los procesos	87
4.2.1.	Condiciones laborales	88
4.3.	Beneficios para la empresa	88
5.	MEJORAS Y CONTROL	91
5.1.	Mejora continua	91
5.1.1.	Actividades de control y mejora continua	93
5.1.2.	Estadísticas	97
5.1.3.	Resultados.....	97
5.1.4.	Medición de resultados.....	98
5.1.5.	Seguimiento.....	98

CONCLUSIONES..... 101
RECOMENDACIONES 105
BIBLIOGRAFÍA..... 107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación actual de planta Arrow	1
2.	Organigrama empresa Arrow Guatemala.....	8
3.	Mapa de la empresa Arrow	9
4.	Área de bodega para la empresa Arrow.....	10
5.	Almacén producto terminado Arrow	18
6.	Organigrama del almacén de producto terminado	22
7.	Diagrama de flujo del manejo de producto en Arrow	25
8.	Diagrama de flujo para el almacén de producto terminado	28
9.	Estanterías de palatización	33
10.	Diagrama de Pareto debilidades actuales del área de bodega	42
11.	Mapa de proceso logístico	46
12.	Nueva distribución de área de despacho	85
13.	Ciclo PHVA	91
14.	Diagrama de causa y efecto por implementarse para mejora continua.....	95

TABLAS

I.	Tabla de codificación de las estanterías	19
II.	Debilidades actuales del área de bodega	41
III.	Justo a tiempo.....	52
IV.	Denominación de un indicador	63
V.	Especificaciones y fuentes de información.....	64

VI.	Cuadro de mando	66
VII.	Inversión inicial del proyecto	67
VIII.	Fuentes y usos de fondos	69
IX.	Cronograma de actividades para la implementación	72
X.	Indicadores a implementarse	73
XI.	Tipos de servicio de entregas para la empresa Arrow	75
XII.	Forma de evaluar el indicador de pedidos entregados completos	76
XIII.	Número de pedidos escogidos al azar	78
XIV.	Costo de ventas mensuales	79
XV.	Tabla de cálculo de faltantes de inventario	81
XVI.	Porcentaje de no usables debido a daños	82
XVII.	Productividad de las horas trabajadas dedicadas al <i>picking</i>	83
XVIII.	Tabla de priorización de causas detectadas	98

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Km	Kilómetro
M	Metro
mm	Milímetro
%	Porcentaje

GLOSARIO

Almacén	Local, edificio o parte de este que sirve para depositar o guardar gran cantidad de artículos, productos o mercancías para su posterior venta, uso o distribución.
Ambiente	El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre, que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Arrow	Es la fábrica de camisas con más de cuarenta años de experiencia, en producir prendas de vestir.
Basura	Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.
KPI'S	Son mediciones cuantificables, acordadas de antemano, que reflejan los factores críticos de éxito de una organización. Ellos serán diferentes dependiendo de la organización.
Logística	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.

Producción

Proceso por medio del cual se crean los bienes y servicios económicos. Es la actividad principal de cualquier sistema económico que está organizado precisamente para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades humanas.

RESUMEN

Las grandes empresas se hacen más competitivas dentro de su ramo y cada vez adoptan más estrategias a fin de garantizar el éxito. Estas organizaciones optaron por herramientas de optimización, basadas en las medidas de eficiencia.

Por lo tanto, generar beneficios expresados en la optimización de los procesos del almacén de producto terminado repercutirá en la calidad de despacho del producto, mediante el seguimiento y evaluación de los procedimientos aplicados para la consecución de los objetivos, a fin de mejorar la calidad, el control del almacén, la satisfacción y la respuesta a los clientes internos en forma oportuna y eficiente para el beneficio de toda la empresa y mantener un nivel de satisfacción y equilibrio interno. Este proyecto también dotará a la empresa de un sistema adecuado que le permitirá asignar los recursos económicos en función de las reales necesidades cumpliendo objetivos fijados para la unidad presupuesto operacional y costos de almacenaje.

Se resolvió el problema del mal manejo del almacén de producto terminado de ARROW, para esto se implementaron parámetros, estos sirvieron para medir el desempeño de nuestros operarios y capacidad del almacén. Estos indicadores midieron qué tan bien se hace o no el trabajo, optimizando así los recursos económicos con los que cuenta la empresa.

Desde el punto de vista administrativo, este proyecto generó reflexión y discusión, tanto sobre el poco conocimiento existente del área investigada, como dentro del ámbito de la gestión adecuada para un almacén de producto terminado, ya que de alguna manera u otra, la meta fue hacer un almacén que optimice los recursos.

Se realizó la propuesta de implementación de indicadores de eficiencia para el área de producto terminado de ARROW Guatemala, lo cual facilitó la toma de decisiones para reducir costos en el área de almacén, diagnóstico de situación actual interna y externa y redistribución de la zona, lo que permitió reducir la distancia de recorrido de producto terminado.

Por medio del análisis cuantitativo de los datos proporcionados por la empresa ARROW se estableció contar con objetivos y planes, identificar factores críticos de éxito, establecer Indicadores para cada factor crítico.

Así se logró establecer los indicadores necesarios para mejorar la eficiencia del área de producto terminado.

OBJETIVOS

General

Realizar la propuesta de implementación de indicadores de eficiencia para el área de producto terminado de ARROW Guatemala.

Específicos

1. Determinar indicadores que faciliten la toma de decisiones, para reducir costos en el área de almacén de producto terminado.
2. Diagnosticar la situación actual interna y externa del almacén de producto terminado por medio de un análisis de datos.
3. Redistribución de la zona de almacenaje para reducir las distancias recorridas de productos terminados en almacén.
4. Identificar los factores que inciden negativamente en el proceso de almacenaje, a través del estudio de la situación actual.

INTRODUCCIÓN

Es una necesidad que las empresas desarrollen un enfoque orientado al máximo aprovechamiento de sus recursos para lograr ser competitivas, para eso se hace indispensable contar con indicadores de todo tipo para medir qué tan eficiente es su trabajo, logrando así el mejoramiento continuo que le permita a ARROW obtener mejoras de desempeño.

Hay factores que contribuyen a la eficiencia y el principal nace de la necesidad de medirla. Como parte de hacer un plan de mejora se hará el estudio para implementar los indicadores de eficiencia para el almacén de producto terminado de ARROW en el período de funcionamiento del almacén.

La información generada en la investigación es una base y un aporte, tanto para el personal del almacén, como para el área administrativa que se enfoca en tener información de la eficiencia, del trabajo en el almacén, de la toma de decisiones, de la reducción de costos y, por lo tanto, ser una empresa rentable. Además los indicadores de eficiencia se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades.

Los dos grandes grupos de indicadores que serán propuestos para la implementación en esta investigación serán los siguientes, el primer grupo se refieren a las formas que se plantean para medir la eficiencia y el segundo agrupan a los indicadores de costos, pues van de la mano con la eficiencia, así se medirá qué tan eficiente es y cuánto se reducen los costos.

Algunos aspectos importantes de estos indicadores son la medición y rotación de inventarios, defectos de calidad interna y externa, indicadores de rendimiento.

La fijación de estándares es muy importante. En la actualidad en la planta de ARROW no hay indicadores, se hará la propuesta para implementarlos y así tener un mejor valor de potencialidad, que es el que se orienta a la mejor situación posible, con los recursos disponibles.

La metodología empleada para la propuesta de indicadores se realizó por medio del análisis cuantitativo de los datos proporcionados por parte de la empresa ARROW. Así se estableció por medio de objetivos y planes, identificar factores críticos de éxito y establecer Indicadores para cada factor crítico.

Se realizó la propuesta de los indicadores Kpi's para la empresa Arrow los cuales fueron: Nivel de entregas a tiempo, pedidos entregados completos, días de inventario, faltantes de inventario, porcentaje de existencias no usables debido a daños e índice de productividad. De estos factores por medio de los datos proporcionados por la empresa, se pudo obtener los datos iniciales para demostración y presentación de los indicadores para la gerencia, y evaluar su importancia y seguimiento.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Arrow

Es la fábrica de camisas con más de cuarenta años de experiencia. También se fabrican pantalones para damas caballeros y niños. Así como blusas, corbatas, cinchos y uniformes en general.

1.1.1. Ubicación

La planta de Arrow se encuentra ubicada en la 3 av. 12-24 zona 3 de Mixco, colonia el Rosario Guatemala, Centroamérica.

La siguiente figura describe la ubicación actual de la planta Arrow

Figura 1. **Ubicación actual de planta Arrow**



Fuente: *ubicación planta Arrow*. Google maps. Consulta: marzo del 2016.

1.1.2. Historia

“Todo comenzó en 1851 en la localidad de Troy, estado norteamericano de Nueva York, cuando la compañía Maullín y Blanchard, fundada por Joseph Maullín, comenzó a producir cuellos postizos de camisas para los hombres, que se habían inventado en 1825 por el ama de casa Hannah Señor Montague. Unos años más tarde, la compañía se conocía como Cluett, Peabody & Company, y en 1885 lanzó la marca ARROW. En una década, Frederick Peabody giró el cuello de la marca de moda de la marca ARROW, el desarrollo de su nombre en el mercado estadounidense. En 1905, el artista JC Leyendecker creó el famoso anuncio denominado "Arrow Collar Man", por lo que la marca bien conocida y popular en los Estados Unidos. Para tener una idea de cómo esta imagen era tan conocido, terminó como el símbolo ideal del hombre americano en el momento.

A mediados de los años 20, con el cambio de los hombres americanos en el estilo de vestir, la FLECHA comenzó a producir camisas de vestir, que rápidamente se convirtió en un éxito. En los años siguientes, el factor principal del éxito de las camisas de la marca fue la atención que siempre se ha dado a la calidad y distinción de sus productos.

Con el fin de la Primera Guerra Mundial, el collar desmontable (cerrado y cuello desmontable) resultó obsoleto. Fue entonces cuando la marca ARROW, que atienden a la demanda del consumidor, influenciado por los soldados estadounidenses que utilizan los collares más abiertos y cómodos, ha puesto en marcha la famosa "Trump" con variedad de colores y rayas. A principios de los años 30 se unió a la marca con éxito en el mercado de ropa deportiva con el lanzamiento de más camisas casuales. El crecimiento de la compañía se vio interrumpida por la Segunda Guerra Mundial, cuando la FLECHA comenzó a fabricar los uniformes militares.

- Sanforizado

Uno de los mayores problemas con la ropa hasta ese momento era la contracción. Los productos seguían disminuyendo de tamaño después de varios lavados. Esto particularmente afectaba a los cuellos y los puños.

En la década de 1920, las camisas de cuello suave fueron aumentando en popularidad, Sanford Cluett, un sobrino de los fundadores de la compañía, comenzó a trabajar en un proceso que prácticamente "pre encogía" el tejido, un proceso llamado compresión controlada menguante. En 1930, el proceso fue registrado oficialmente con la marca "Sanforizado" y la empresa dejó toda la producción de cuellos en favor de las camisas producidas con este proceso. Pronto, se fueron otorgando licencias de este proceso a otros fabricantes y en la actualidad, las generaciones posteriores de "Sanforizado" siguen siendo utilizadas en todo el mundo para las telas en base a algodón.

Con el fin del conflicto, la marca está produciendo sus famosas camisetas y aumentó su línea de productos con trajes, chaquetas deportivas, corbatas, pijamas y trajes de baño.

En 1968, menos de la mitad de las camisetas fueron producidos por la marca en el color blanco tradicional, que muestra la evolución de la flecha a través de las edades. En los años siguientes la marca ARROW fue promovida por nombres famosos como el cantante Tony Bennett, el mago David Copperfield, las estrellas de fútbol Joe Montana y Frank Tarkenton, Jim Courier y el tenista. Por otra parte, en los años 90, la marca experimentó una fuerte expansión internacional, con sus tradicionales camisas limpias que se venden en otros países.

- Cuello de la camisa desmontable

La idea de la camisa para hombres con un cuello desmontable se inventó en Troy, Nueva York, en 1825. Hannah Lord Montague se le ocurrió la idea como una manera de mantener una camisa de aspecto fresco y nítido, sin el lavado diario. Al poco tiempo, varias empresas de la zona comenzaron a fabricar los collares, incluyendo Maullin & Blanchard. Cluett Peabody & Company adquirió entonces la compañía en 1885, y pronto los cuellos y puños Arrow se distribuyeron ampliamente.

- La Arrow Collar Man

Parte de la popularidad del cuello de Arrow fue la creación de la Arrow Collar Man por el artista JC Leyendecker.

Este hombre bien parecido, vestido siempre con los artículos más recientes de Arrow, se convirtió en uno de los íconos más reconocibles. El presidente Theodore Roosevelt fue uno de sus muchos fans, y en el apogeo de su popularidad, el hombre de ficción Arrow Collar Man estaba recibiendo hasta 17.000 cartas de fans al día, la mayoría de mujeres jóvenes.

- Desde cuellos hasta camisas

En la década de 1920, los estilos de los hombres comenzaron a cambiar. Un look más informal se estaba convirtiendo en muy popular y la preferencia por las camisas con cuellos fijos estaba creciendo. En un primer momento, los cuellos de Arrow sólo podían ser adquiridos con una camisa Arrow. Finalmente, las camisas Arrow con cuellos adjuntos se exportaron en todo el mundo. Cluett, Peabody & Company se convirtió en un gran éxito. Ellos continuaron confiando en el Arrow Collar Man para representar sus productos hasta 1930. En ese momento, la marca de Arrow también incluía pañuelos de hombre, corbatas, pijamas y ropa interior.”¹

1.1.3. Misión

“Consolidar a ARROW, como la marca líder de la región centroamericana, siendo distinguida por su excelente calidad, atención y servicio en el mercado.

1.1.4. Visión

Que todo caballero de la región centroamericana, luzca elegante, cómodo y moderno con las prendas de vestir de la marca ARROW.”²

¹ *Historia Arrow*. www.es.wikipedia.org/wiki/Arrow. Consulta: mayo de 2016.

² Arrow S. A Guatemala. Consulta: mayo de 2016.

1.1.5. Descripción de la empresa

“Camisas ARROW está comprometida a proveer productos de vestir de alta calidad, modernos y con un precio accesible a nuestros consumidores. En ARROW, nuestras raíces están firmemente establecidas como líderes de la moda para ropa de hombre. Sin embargo hoy ARROW se está transformando en una marca con productos de vestir para hombres, mujeres y niños en más de 90 países.

Por más de 150 años, ARROW ha sido líder en más de 100 países alrededor del mundo, en lo que a camisa se refiere ya que llena las necesidades del buen vestir y para ustedes los compradores de la marca ARROW, son la razón que compromete a brindarle calidad y servicio con excelencia.

Hoy en día Arrow sigue siendo una marca registrada de Cluett, Peabody & Co., Inc., que es una subsidiaria de propiedad absoluta de la Corporación Phillips-Van Heusen. De acuerdo con PVH, "Hoy en día Arrow es una auténtica marca de estilo de vida americano con un amplio surtido de ropa para hombres, mujeres y niños y productos relacionados con la ropa.

El producto que se fabrica en la Empresa KMI, S.A. se describe de la siguiente forma: Camisa de vestir formal para caballero, de primera calidad con el fin de dar confort, imagen, distinción y durabilidad. (manejo: lavado, almacenaje, etc.) Está conformada de 19 piezas de tela y 10 botones en las camisas de manga larga, las camisas de manga corta están formadas de 15 piezas y 8 botones, ambas camisas con presentación en diferentes colores, estilos y tallas.

La Industria de Vestuario se ha convertido en un elemento de crecimiento económico y desarrollo para muchas familias de Guatemala, es por esto la importancia de reglas claras para la exportación de los productos de ARROW, así como también se brinde la capacitación a todo el sector laboral, promoviendo la creatividad guatemalteca, la cual hace sobresalir esta marca a nivel mundial.”³

³ Arrow S. A Guatemala. Consulta: mayo de 2016.

1.1.6. Nuestras tiendas

Actualmente Arrow cuenta con dieciséis tiendas en Guatemala, ubicadas en los centros comerciales de mayor prestigio.

- Tikal Futura
- Metamercado
- Eskala
- Galerías Primma
- Atanasio
- San Cristobal
- El frutal
- Santa clara
- Metrocentro El Salvador
- Montúfar
- Cascadas El Salvador
- Portales
- Metrocentro
- Xela

1.1.7. Proveedores

- Textiles Cantón: av. Bolívar 20-83 zona 1, Guatemala, Guatemala.
- Multitelas, S.A.: 4 av. 14-32 zona 1, Guatemala, Guatemala.
Sitio web: <http://www.multitelas.com>.
- Lacetex, S.A. av. Petapa 40-51 zona12 Guatemala, Guatemala. Sitio web: www.lacetex.com.

- Textiles Panamericanos: Sect A-05 4 C 2-12 zona 8 Mixco, Guatemala.

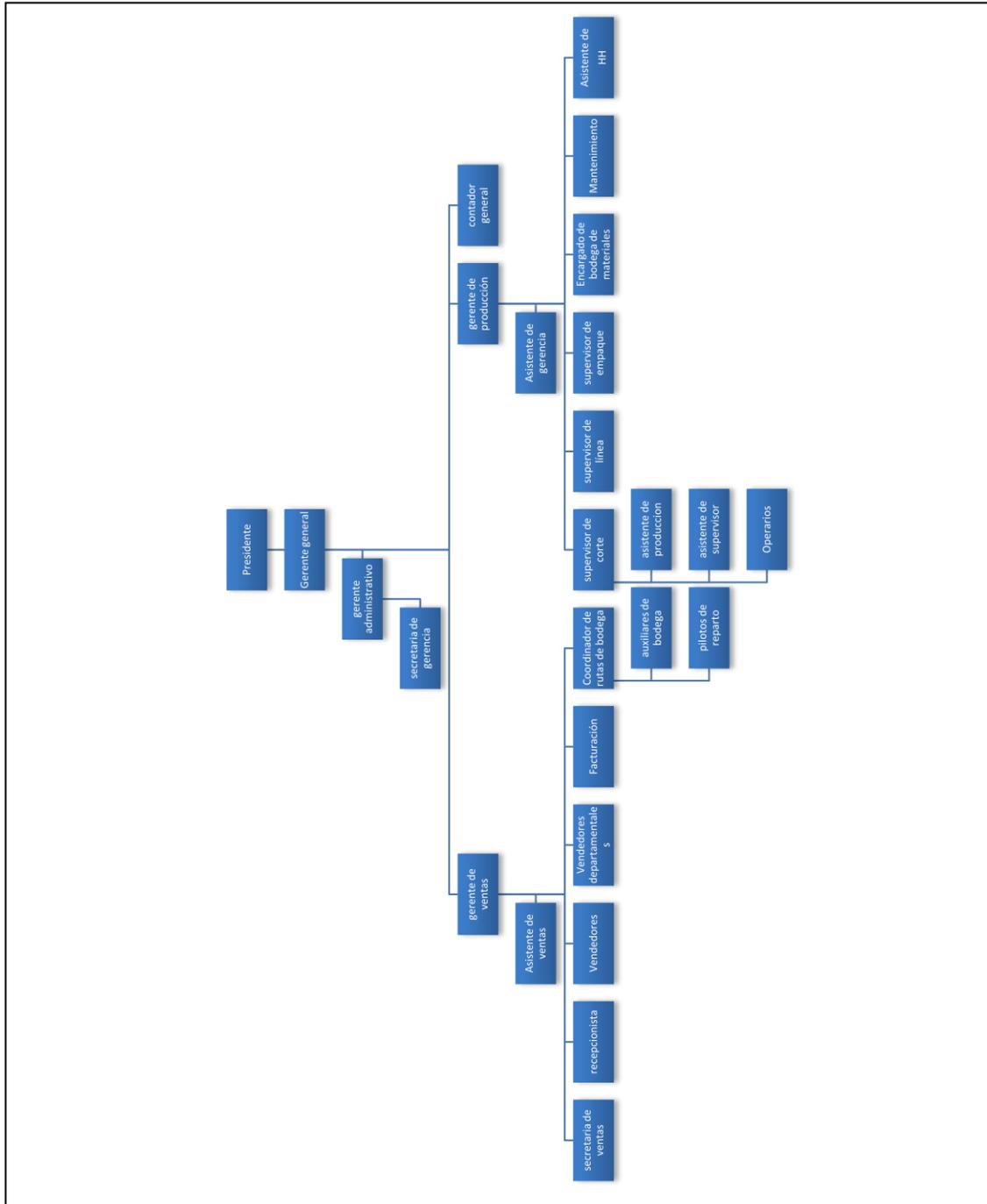
1.2. Estructura organizacional

La estructura organizacional es fundamental en todas las empresas, define muchas características de cómo se va a organizar, tiene la función principal de establecer autoridad, jerarquía, cadena de mando, organigramas y departamentalizaciones, entre otras.

1.2.1. Organigrama

La siguiente figura muestra el organigrama actual de empresa Arrow Guatemala.

Figura 2. Organigrama empresa Arrow Guatemala



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

1.2.2. Colaboradores

Actualmente en ARROW hay ciento treinta colaboradores en la planta de producción, veinte en el área administrativa, un equipo de diez promotoras en Guatemala que atiende directamente a los supermercados para sumar un total de ciento sesenta colaboradores.

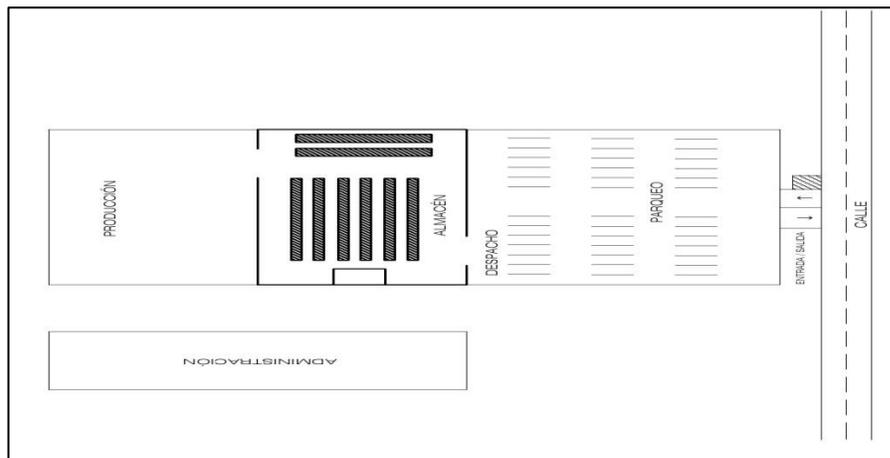
1.3. Área de bodega

Es un espacio destinado, según ciertas condiciones, al almacenamiento de todo el producto terminado que se fabrica en Arrow.

1.3.1. Ubicación

En la figura 3 se muestra el mapa de las instalaciones de la empresa Arrow.

Figura 3. Mapa de la empresa Arrow



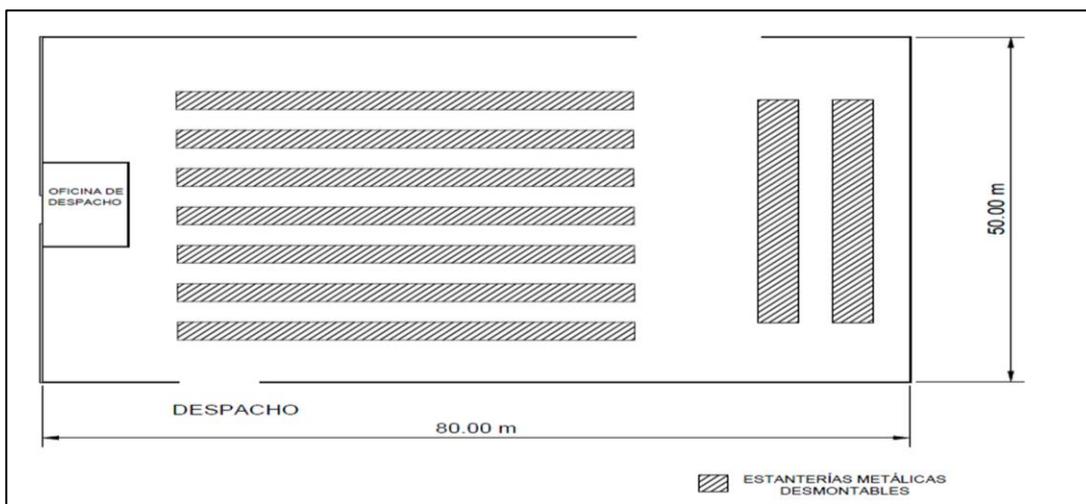
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

1.3.2. Especificaciones

El área de bodega tiene una extensión aproximada de 4 000 metros cuadrados.

En la figura 4 se muestra el área de la bodega y la distribución de estanterías en la empresa Arrow Guatemala

Figura 4. Área de bodega para la empresa Arrow



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

1.3.3. Instalaciones

Las instalaciones de Arrow se dividen en dos edificios, uno donde se encuentra el área de producción y el área del almacén, además cuenta con parqueo para cincuenta automóviles con garita de seguridad. El área administrativa es un edificio que se encuentra a la par y separado de dichas áreas.

1.4. Control de procesos y sus características

El control siempre existe para verificar el logro de los objetivos que se establecen en la planeación.

- Medición: para controlar es imprescindible medir y cuantificar los resultados.
- Detectar desviaciones. una de las funciones inherentes al control, es descubrir las diferencias que se presentan entre la ejecución y la planeación.
- Establecer medidas correctivas: el objeto del control es prever y corregir los errores.

Con base en estos elementos, se puede definir al control como:

La evaluación y medición de la ejecución de los planes, con el fin de detectar y prever desviaciones, para establecer las medidas correctivas necesarias.

El control es de vital importancia ya que:

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
- Se aplica a todo: a las cosas, a las personas, y a los actos.

- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no se vuelvan a presentar en el futuro.
- Localiza a los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.
- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y, consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

1.5. Productos ARROW

El producto que se fabrica en la empresa ARROW, S.A. se describe de la siguiente forma: camisa de vestir formal para caballero, de primera calidad con el fin de dar confort, imagen, distinción y durabilidad.

1.5.1. Tipos de productos

- Camisa de vestir
- Camisa tipo polo
- Pantalón de lona
- Pantalón de vestir
- Corbata

- Pañuelo
- Calcetines
- Billeteras

El nombre Arrow ha llegado a representar la camisa de vestir de hombre, así como la marca ahora abarca una línea de estilo de ropa y accesorios para hombres, mujeres y niños. Popular en todo el mundo, Arrow ha estado alrededor por más de ciento cincuenta años, a partir de la idea de una mujer en el estado de Nueva York.

1.5.2. Distribución

Consolidada como la marca líder en Guatemala, actualmente ARROW cuenta con una cadena de distribución en la región centroamericana, con la que se hacen esfuerzos para lograr cada día una mejor y mayor posición en cada uno de estos países.

1.5.3. Producción

Anualmente se producen aproximadamente 500 000 camisas, de las cuales se exportan al resto de Centroamérica aproximadamente 150 000 prendas.

“Hay que destacar la nueva tecnología que incorpora en su producción de camisas llamada liso perfecto. Esta tecnología elimina las arrugas en las costuras de los hombros y costuras laterales de las camisas, dando un aspecto de alisado perfecto y manteniendo con ello una presentación fina e impecable al usuario”, destacó el, Gerente de Ventas.

Una camisa de calidad debe estar hecha de fibra natural. Las más utilizadas son algodón, lana, seda y lino, siendo el primero el rey sin duda. A veces se mezclan dos de estas fibras, por ejemplo algodón con lana para hacer las típicas velleas; también es clásica la mezcla de seda y algodón. Las mezclas con poliéster indican una camisa de calidad inferior. Tiene la ventaja de plancharse mejor, pero el brillo que adquiere y la falta de transpirabilidad hacen de ella una prenda que luce peor y es más incómoda. De hecho, es imposible encontrar en el mundo fabricantes que ofrezcan telas con hilados finos en mezcla algodón-poliéster; a partir de cierta calidad, sólo se hacen telas en fibras naturales.”⁴

- Descripción del producto.
 - o “Camisa: prenda de vestir de distintos tipos de tela de acuerdo a la composición puede ser camisa de vestir o sport, generalmente solo de uso masculino. Dependiendo de la estación del año la camisa tiene distintos modelos siendo las diferencias más importantes el tipo de manga larga ó corta, el tipo de cuello normal.
 - o Blusa: prenda de vestir de distintos tipos de tela de acuerdo a la composición puede ser tipo camisa, camisero o especial con aplicaciones y detalles, para uso femenino. Tomando en cuenta la temporada y la moda se diseñan varios modelos teniendo como diferencias la manga corta o larga, diseño de la tela y colores.”⁵

- Los patrones y el corte

“Un patrón de confección es un modelo en papel que sirve de plantilla para el corte de la tela. Contiene el dibujo de los diferentes trozos de tela necesarios para la confección de una pieza de vestir.

⁴ Arrow S. A. Guatemala.
https://www.option.com/informacion.aspx?de=Arrow_Ropa1_Hombres. Consulta: mayo de 2016.

⁵ Ibíd.

Al realizar un patrón debe resolverse el problema que supone establecer la relación entre el cuerpo humano, que es tridimensional, y los trozos de tela, que sólo tienen dos dimensiones.

El trazado de patrones es una tarea propia de personal especializado. Hay diversos sistemas para la realización de patrones y la técnica también varía según el tipo de pieza y su porte, holgado o ajustado. Todos los sistemas se basan en la toma de medidas sobre las personas, imprescindible para trazar el contorno de los trozos de tela que formarán la pieza de vestir.

El conjunto de todas las piezas de un mismo patrón recibe el nombre de marcador. Al distribuir los trozos de tela en el marcador hay que tener en cuenta el derecho y el revés del tejido, así como la distribución de los dibujos y estampados, y la dirección del hilo. Además, se debe procurar que la tela perdida en recortes sea mínima.

En el caso de partes simétricas o repetidas, cuando se corta a mano con tijeras se suele cortar la tela doble, plegada sobre sí misma: en este caso se trata de un patrón con marcador cerrado. Cuando todas las piezas se dibujan enteras, el marcador es abierto.”⁶

1.5.4. Salud y medio ambiente

Los residuos sólidos son los más existentes en ARROW y la industria textil exige sistemas de gestión para prevenir los impactos ambientales de:

- Cartón, papel y polietileno.
- Conos, carretes y bobinas de plástico y/o cartón.
- Envases o tambos vacíos usados en el manejo de sustancias y residuos peligrosos.
- Estopa, pelusa e hilos.

⁶ Arrow S. A Guatemala. https://www.option.com/informacion.aspx?de=Arrow_Ropa1_Hombres. Consulta: mayo de 2016.

- Lodos de tratamiento de agua residual.
- Residuos de telas.
- Trapos y estopa con aceite.
- Otros.

El rubro "otros" agrupa a residuos que son característicos en el área de producción de ARROW dedicada a la confección. Estos residuos son tarimas de madera, cuchillas metálicas de corte, ganchos de plástico, residuos metálicos "chatarra".

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Área de bodega

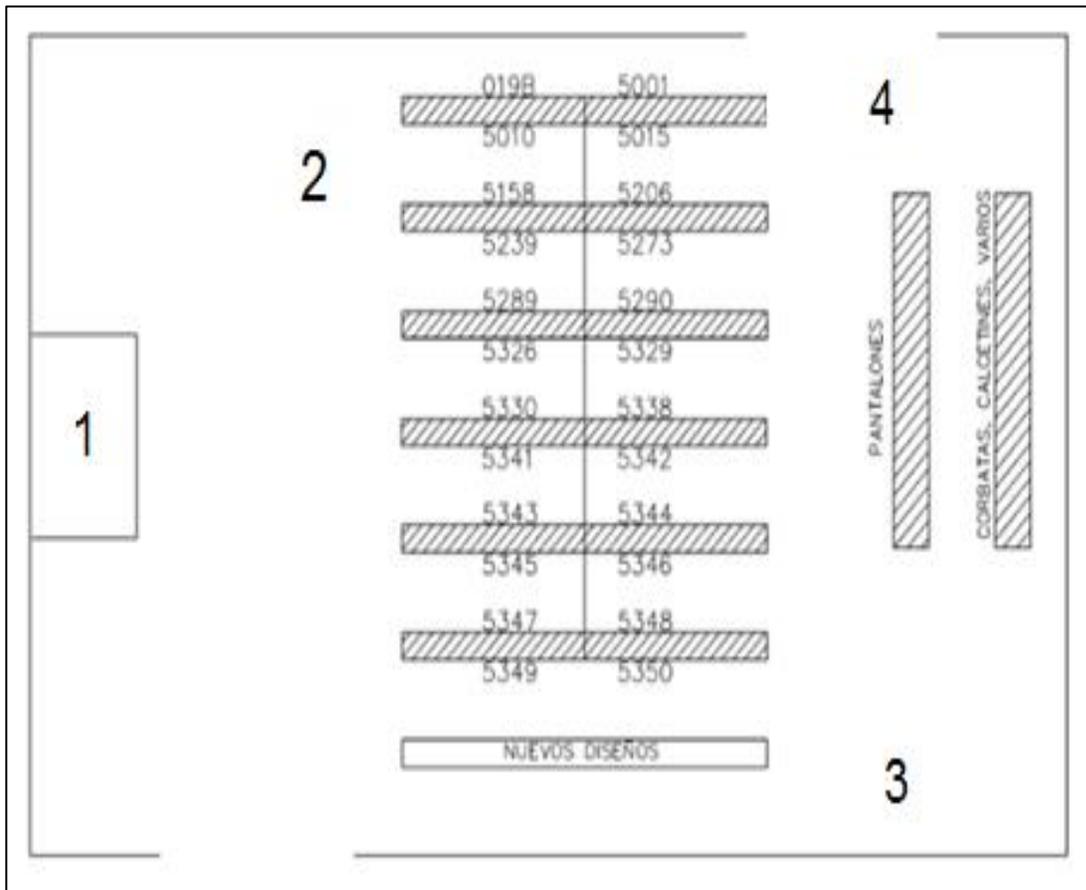
El almacén de productos terminados de ARROW presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los productos a los clientes.

2.1.1. Distribución

En la figura 5 se muestra el almacén de producto terminado de ARROW cada estantería cuenta con codificación asignada de donde tiene que estar la mercadería y la cual está distribuida de la siguiente manera:

- Área de oficinas administrativas de la bodega.
- Área donde se encuentran distribuidas las estanterías, cada línea cuenta con una codificación en la cual van los diferentes estilos que se producen.
- Área de las estanterías de los diseños nuevos.
- Área de preparación y despacho de los pedidos.

Figura 5. Almacén producto terminado Arrow



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

En la tabla I se muestra la codificación de las estanterías según la figura anterior.

Tabla I. **Tabla de codificación de las estanterías**

019B	código para la camisa de color blanco
5001	código para la camisa de color negro
5010	código para la camisa de color púrpura
5115	código para la camisa de color celeste
5158	código para la camisa de color crema
5206	código para la camisa de color morado
5239	código para la camisa de color celeste pálido
5273	código para la camisa de color corinto
5289	código para la camisa de color morado suave
5290	código para la camisa de color violeta
5326	código para la camisa de color gris
5329	código para la camisa de color azul fuerte
5330	código para la camisa de color azul marino
5338	código para la camisa de color
5341	código para la camisa de color rosa
5342	código para la camisa de color rojo
5343	código para la camisa de color naranja
5344	código para la camisa de lona
5345	código para la camisa de color verde claro
5346	código para la camisa de color amarillo
5347	código para la camisa de color café
5348	código para la camisa de color fucsia
5349	código para la camisa de color verde oscuro
5353	código para la camisa de color lila

Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Materia prima

- Cajas de cartón corrugado

“Las Cajas de Cartón Corrugado proporcionan seguridad y protección a sus productos durante todo el proceso logístico hasta llegar al último consumidor y es la imagen de su producto ante el público consumidor.

Las Cajas de Cartón Corrugado son el mejor embalaje para cualquier tipo de producto ya que protege el contenido, proporciona un medio ideal para la impresión de publicidad y es 100% biodegradable.

Los factores más importantes que se deben de considerar en el desarrollo de las Cajas de Cartón Corrugado son:

- o Características del producto (peso, dimensiones, cantidad)
 - o Condiciones de manipulación (medio de transporte)
 - o Condiciones de almacenamiento.
 - o Número de apilamiento en bodega.
 - o Mercado de destino.
 - o Tiempo de almacenaje.
 - o Condiciones climáticas.”⁷
- Tipos de cartón corrugado que ARROW usa para empaque:
 - o Cartón sencillo: es una estructura flexible formada por un elemento ondulado (onda) pegado a un elemento plano (*liner*).
 - o Cartón simple: es una estructura rígida formada por un elemento ondulado (onda) pegado en ambos lados a elementos planos (*liners*).

⁷ *Cartón corrugado*. www.es.wikipedia.org/wiki/Cartón_ondulado. Consulta: mayo de 2016.

Cartón doble: Es una estructura rígida formada por tres elementos: planos (*liners*) pegados a dos elementos ondulados (ondas) intercalados.

- Cinta adhesiva papel kraft

Cinta adhesiva fabricada en papel para el cerrado de todo tipo de cajas y/o paquetes. Acabado de alta calidad. Especialmente destinada a paquetes cuyo contenido sea de alto valor y tenga que ser transportado.

- o Espesor de 125 micras
- o Ø mandril: 76 mm
- o Ancho: 50 mm
- o Longitud: 50 m
- o Reciclable 100 %
- o Acabado de alta calidad
- o Servidas en cajas de 36 unidades

- Papelería y útiles

Según el inventario:

- o 10 cajas de lapiceros
- o 20 resmas de papel carta
- o 25 resmas de papel oficio
- o 10 sellos de ARROW

- Equipo del almacén

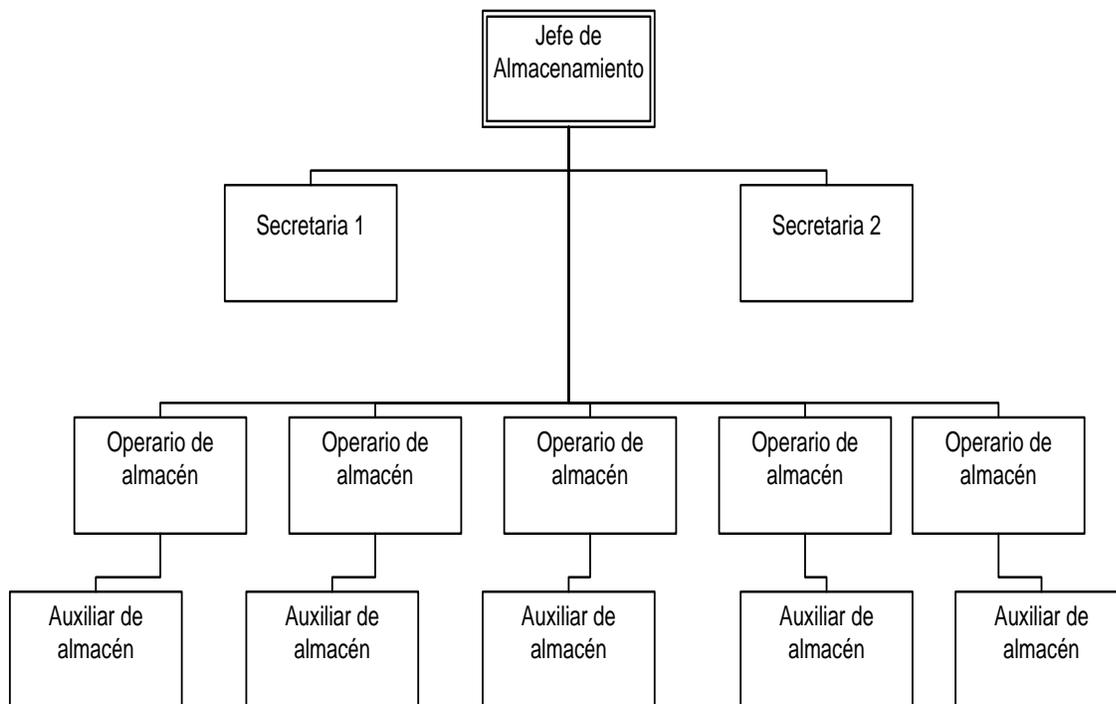
- o 3 Computadoras Hp pavilion dm4

- o 3 escritorios ejecutivos
- o 4 impresoras Canon IP 2700

2.1.3. Recurso humano

El área de almacén de ARROW cuenta con diez operarios, dos secretarias y un jefe. En la figura 6 se muestra el organigrama solo del almacén de producto terminado para la empresa ARROW.

Figura 6. **Organigrama del almacén de producto terminado**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.1.4. Manejo adecuado del producto

ARROW tiene los siguientes pasos para la elaboración de los diferentes productos.

- La descarga de la materia prima: la cual dará el punto de referencia a lo que se va a producir en la empresa (camisas, pantalones, calcetines, entre otros) la materia prima se encuentra previamente cortada por parte del departamento de corte de la empresa.
- El transporte al área de producción: cumple varias veces con esta función ya que no solo transporta la materia prima sino también es parte fundamental en la distribución del producto terminado.
- Área de producción: es aquí en donde se cumple el proceso de realizar el producto que se desee, cabe destacar que el proceso de producción que se utilice debe ser determinado por la empresa dependiendo de la rama que esta desempeñe, también según el estilo que se esté fabricando, las máquinas tienen modificaciones.
- El transporte de producción a bodega: una vez terminado el producto se procede a hacer un conteo de parte de producción para poder entregar el producto a la bodega de producto terminado, ahí también se hace un conteo para poder afirmar que lo que le están entregando de parte de producción es la cantidad correcta y se procede a hacer la papelería necesaria para el descargue de producción y cargarlo a bodega.
- Embalaje: aquí el producto terminado se envuelve para ser distribuido a las empresas que se encargan de venderlo y de que llegue al

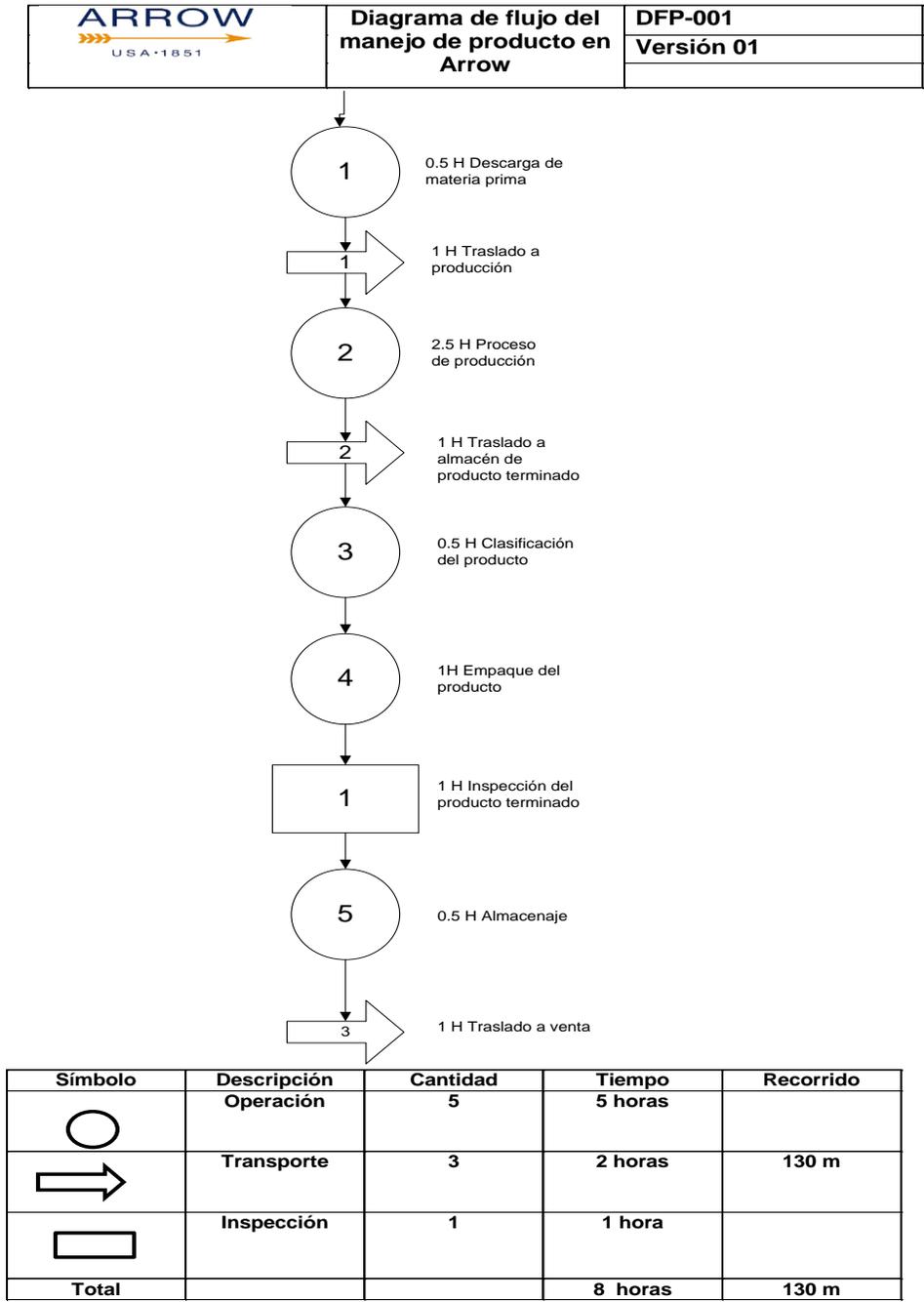
consumidor por medio de órdenes de despacho donde cada preparador revisa que el pedido lleve la cantidad correcta, así como los estilos requeridos (inspección).

- Distribución: es en donde el producto terminado se envía a los almacenes o empresas encargadas de vender el producto.

Un área con la que no se cuenta en ARROW es la de control de calidad y los estándares de calidad los propone el jefe de producción y el mercado en común, no hay un área destinada exactamente para calidad.

En la figura 7 se muestra el diagrama de flujo del manejo de producto en ARROW.

Figura 7. Diagrama de flujo del manejo de producto en Arrow



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El diagrama de flujo del manejo del producto es el proceso actual de ARROW para manejar los diferentes tipos de productos.

Este diagrama ayudará a establecer tiempos con indicadores para mejorar la efectividad, eficiencia y eficacia del almacén de producto terminado. También existen los retrasos que son difíciles de controlar. Un retraso es una operación en contra, la cual dificulta y altera tiempos en el proceso. Los retrasos de ARROW se dan por las siguientes causas:

- o Mal manejo de materia prima

Cuando la materia prima es trasladada hacia el área de producción, se tiene problemas ya que no se cuenta con una codificación adecuada de la materia prima, de esa manera se han hecho traslados hacia el área de producción de materia prima no correspondiente a lo que se necesita, lo cual provoca atrasos de los pedidos que tienen que ser entregados.

- o Operarios no capacitados para la gestión del almacén

Actualmente, la empresa ARROW cuenta con personal que a través del tiempo ha logrado ocupar puestos en el área de bodega, dicho personal no tiene conocimientos técnicos ni profesionales, ya que solo por antigüedad han llegado a ocupar dichos puestos.

- o Mala comunicación entre departamentos

La elección equivocada de los canales y herramientas usados en la comunicación puede llegar a ser un elemento clave en el fracaso comunicativo,

ya que el uso de correos, a pesar de que existen, no son revisados por muchas personas.

- o Falta de gestión de la calidad de producto terminado

Al no haber una gestión adecuada de la calidad de los productos muchos productos son detectados como inadecuados ya cuando el comprador hace los reclamos, esto ocasiona devoluciones y una mala imagen a los clientes.

- o Falta de equipo adecuado para el trabajo del almacén

Muchos *pallet trocks* (mulitas de carga) se encuentran en malas condiciones esto ocasiona retrasos ya que no se puede trasladar el producto de una manera adecuada y se tiene que hacer de una manera lenta.

- o Falta de indicadores de eficiencia

Lo que no se mide no se puede controlar, de ahí nace la importancia de desarrollar indicadores para el área de bodega de producto terminado para determinar la eficiencia y plantear mejoras con base a la situación actual.

- o Poca organización para las actividades de operación

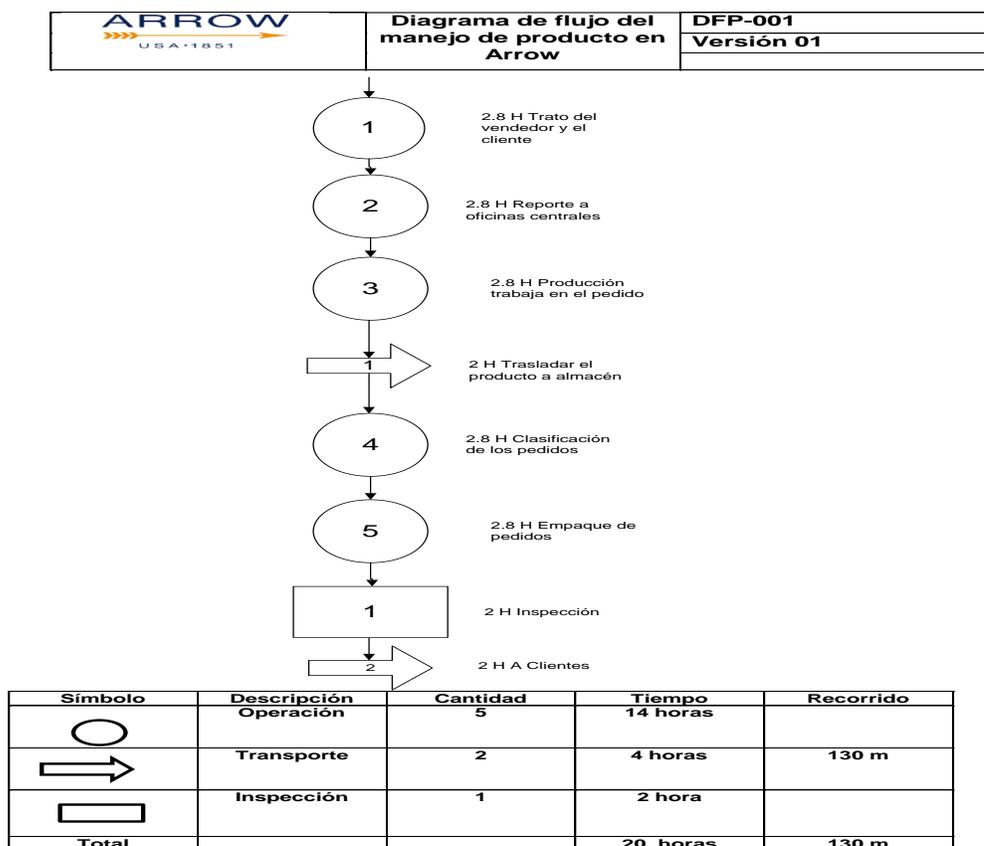
No se cuentan con actividades claras y establecidas para cada operación, ya que no existen manuales de procedimiento para el área de bodega.

- o La distribución del almacén dificulta el flujo de operarios para trabajar

En el área de bodega se encuentran estanterías pero están a todo lo largo y no existen pasos intermedios entre ellas, por tal motivo los operarios tienen que hacer todo el recorrido para poder salir.

El almacén de producto terminado tiene un diagrama de flujo el cual va desde que el vendedor hace contacto con el cliente hasta que el producto sale del almacén de producto terminado y es trasladado a donde se requiere. A continuación se muestra dicho diagrama:

Figura 8. **Diagrama de flujo para el almacén de producto terminado**



Fuentes: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

El anterior diagrama de flujo muestra que un pedido no importando el volumen, ARROW está capacitado para despacharlo por completo en veinticuatro horas.

Ahora bien, ARROW se preocupa por despachar, pero no hay indicadores que muestren que tan bien se hace el proceso, o qué tan eficaz es el proceso.

En este proceso tampoco se toman en cuenta los retrasos que el proceso pueda tener. Las causas de retrasos son las mismas que las indicadas en el diagrama anterior. De alguna manera acá surge un nuevo inconveniente. La gestión de pedidos de ARROW, porque no se coordinan de la mejor manera para que los pedidos se manejen de forma ordenada.

Los pedidos se manejan de una forma inusual y no conveniente para la empresa, hay unos folios donde se apuntan los pedidos para cada empresa. Muchas veces el vendedor se ha comprometido a que su pedido en veinticuatro horas estará listo y se han tenido fallas hasta de doce horas.

2.1.5. Almacenamiento del producto

En ARROW el almacenaje es el conjunto de actividades que se realizan para guardar y conservar artículos en condiciones óptimas para su utilización desde que son producidos hasta que son requeridos por el usuario o el cliente.

Esta es la política de ARROW para el almacenaje:

- “Reducción de los costos de transporte- producción: El almacenamiento y el inventario asociado al mismo son dos factores que generan nuevos gastos. No obstante, ese aumento de costos se compensa con la disminución de los de transporte y producción, ya que se mejora la eficiencia de ambos procesos.

- Coordinación entre el suministro y la demanda: basado en el análisis de la competencia. Las compañías que tienen una producción de carácter estacional y una demanda racionalmente constante suelen tener problemas de coordinación entre la demanda y el suministro.
- Precio de los productos: Aquellas mercancías y artículos que experimentan grandes variaciones en el precio de un período a otro, (Cobre, acero, petróleo) pueden obligar a ARROW a hacer compras de los mismos por adelantado, de modo que se obtengan a precios más bajos, compensando así el costo de los almacenes necesarios para su mantenimiento.
- Apoyo al proceso de producción: El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción. No obstante los almacenes no solo sirven para guardar el producto en esta fase de su fabricación, sino que también sirven para mantener el depósito la mercancía libre de impuestos hasta el momento de su venta. De esta manera la compañía puede retrasar el pago de los impuestos hasta que el producto sea vendido.
- Apoyo al proceso de comercialización: La comercialización generalmente se ocupa de cuándo y cómo estará disponible en el mercado. Aquí el almacenamiento se emplea para dar valor a un producto, de modo que si se almacena el mismo cerca del cliente, el tiempo de entrega, por ejemplo disminuye. Esta mejora en el servicio al comprador puede producir un incremento de las ventas.”⁸

Para el invierno ARROW tiene los siguientes procedimientos:

- Limpiar las estanterías antes de almacenar los productos: la limpieza de las estanterías ayudará a repeler las plagas y a reducir las manchas efectuadas por la humedad y el largo tiempo de almacenaje. Si las

⁸ Arrow S. A. Guatemala. https://www.optioon.com/informacion.aspx?de=Aroww_Ropa1_Hombres&Buld=1257335&Pos=1. Consulta: mayo de 2016.

estanterías no se limpian hay riesgos de polillas, hormigas y cucarachas cuando termine el invierno.

- Puntos de referencia o *benchmarks*: establecerlos para evaluar el desempeño de los almacenes, sus prácticas e infraestructura operativa, con fines de comparación con normas de clase mundial y así determinar mejoras en el desempeño. Esto es necesario para realizar mejoras y estimar la inversión factible en nuevos sistemas de manejo de materiales y de referencia, junto con las mediciones de desempeño.
- Perfil: establecer y mantener perfiles de pedidos, perfiles de actividad por artículo y perfiles de planificación para identificar las causas fundamentales de obstáculos en el proceso y de oportunidades para realizar mejoras contundentes.
- Equipo de almacenaje: el equipo más usado son las estanterías de palatización. Una estantería de palatización es una estructura metálica diseñada para almacenar mercancía, esto es, colocada sobre un palé (armadura de madera). Están compuestas por puntales fijados al suelo y arriostros entre sí formando escalas y por largueros horizontales que conforman niveles de carga. Las estanterías de palatización son un sistema de almacenaje muy extendido. Su éxito se debe a su funcionalidad y a su diseño. Son elementos exentos de complejidad mecánica, su montaje es relativamente sencillo, disponen de una capacidad de carga muy considerable en cuanto a peso y volumen, optimizan el espacio disponible, especialmente la altura de almacenamiento, son modulares por lo que se adaptan a cualquier espacio y no precisan mantenimiento. La colocación de palés en las estanterías de paletización debe realizarse por medios mecánicos. Para

ello existen vehículos especialmente diseñados para colocar los palés en los niveles de carga de la estantería. En función del peso de los palés, del grado de automatización del almacén, de la anchura de los pasillos y de la altura de las estanterías, existen distintos elementos de manutención: apiladoras, carretillas contrapesadas, carretillas retráctiles, torres bilaterales, torres trilaterales. Tipos de estanterías de paletización.

En función de sus características, las estanterías de palatización pueden ser:

- “Convencional: es el sistema más utilizado. Proporciona un acceso directo y unitario a cada paleta. Se monta en cuerpos dobles de estantería con acceso por ambos lados lo cual conforma una sucesión regular de estanterías y pasillos. La anchura de los pasillos está en función del elemento de manutención utilizado: apilador, carretilla elevadora.
- Bases móviles: las diferentes baterías de estanterías se desplazan por unos carriles permitiendo la eliminación de casi todos los pasillos de carga y descarga. Mayor aprovechamiento del espacio para almacenaje.
- Compacta: permiten el almacenaje por acumulación de pallets. Cada estantería puede acoger varios pallets en profundidad. Los pallets se apoyan en raíles laterales y son empujados mediante la propia carretilla de carga y descarga.
- Dinámica: parecida a la anterior, pero los raíles de apoyo de los pallets presentan una pequeña inclinación y están dotados de rodillos de forma que los pallets se desplazan a través de la estantería por gravedad. La carga y la descarga se efectúan por los extremos opuestos de la estantería.

- Automatizada: dispone de un sistema automatizado de carga y descarga de pallets, normalmente un transelevador en cada pasillo. Permite optimizar tanto la altura de almacenamiento como la capacidad de almacenamiento en planta ya que reduce de manera drástica la anchura de los pasillos.
- Auto portante: es una variante de estantería automatizada en la que la propia estructura de la estantería sirve como soporte de los cerramientos y la cubierta del edificio.”⁹

En la figura 9 se muestra las estanterías de palatización convencionales.

Figura 9. **Estanterías de palatización**



Fuente: elaboración propia.

⁹ *Ingeniería industrial*. <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/paletizaci%C3%B3n/>. consulta: mayo 2016.

Este tipo de estanterías tiene muchas ventajas, las cuales se mencionan a continuación:

- Acceso directo a los productos.
- Fácil control de inventario.
- Se adapta a cualquier espacio, tamaño o peso del producto por almacenar.
- Óptimo para el trabajo con diversidad de referencias.

2.1.6. Vehículos de distribución

La carretilla de mano (*troquet*) es un vehículo con una sola rueda o dos, que se utiliza para transportar pequeños montos de carga y solo se necesita el trabajo de una persona para ponerla en funcionamiento.

Las carretillas con dos ruedas son mucho más útiles para transportar objetos muy pesados que son difíciles de controlar con solo una rueda.

2.1.6.1. Tipos de vehículos

La carretilla de doble rueda es el tipo de vehículo que se utiliza en ARROW. Actualmente, hay doce carretillas de mano de este tipo en el almacén de producto terminado.

- Información básica
 - o Las carretas y carretillas de dos ruedas son todas manuales.
 - o Las carretillas de dos ruedas pueden levantar y transportar objetos pesados y voluminosos en distancias cortas.

- o Se deben usar guantes y zapatos aptos.
- o Las carretillas deben estar equipadas con protectores de lona, cuero, o goma en las agarraderas para prevenir lesiones en las manos.
- o Cuando se está cargando, los objetos pesados deben estar debajo de los livianos, y la carga debe estar lo más bajo posible.
- o La carretilla no debe ser sobrecargada y la carga no debe tapar su visibilidad.
- o Use técnicas de levantar apropiadas cuando levante una carga.
- o El operador debe empujar y balancear la carretilla y siempre caminar hacia adelante.
- o La carretilla no debe pararse con el pie. La carretilla de dos ruedas debe estar equipada con frenos.

- Beneficios
 - o Reduce el esfuerzo y tiempo al transportar materiales o productos.
 - o Permite transportar elementos sólidos y voluminosos o a granel.
 - o Son fáciles de manejar por su versatilidad y bajo peso.

- Riesgos
 - o Golpes contra objetos inmóviles.
 - o Sobreesfuerzos.
 - o Vuelco de la carretilla.

- Medidas preventivas
 - o Utilizar ruedas de goma.

- o Es necesario que el usuario de la carretilla de mano la conduzca por una velocidad adecuada.
 - o Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
 - o Se debe evitar realizar esfuerzo físico excesivo. Si la carga por transportar es muy pesada se debe pedir ayuda.
 - o Suelos de los locales sin irregularidades
- Normas de uso y mantenimiento
 - o Prohibir el transporte de personas.
 - o No sobrecargar la carretilla.
 - o Distribuir homogéneamente la carga y, si fuese necesario, atarla correctamente.
 - o Velar para que la rueda neumática disponga en todos los casos de la presión de aire adecuada.
 - o Toda persona que maneje este tipo de equipos debe utilizar calzado de seguridad y guantes para el manejo de materiales.
 - o Evitar conducir una carretilla con las manos húmedas o grasientas. Usar guantes o llevar un trapo para limpiarse las manos.

Los vehículos de distribución de ARROW se ven involucrados en las siguientes operaciones del almacén:

- Carga y descarga

Dentro de la cadena de actividades del manejo de producto terminado y materia prima de ARROW, la primera y última siempre son la carga y descarga

de productos. Una vez que han llegado las materias primas al almacén, éstas deben descargarse del equipo de transporte. En muchas ocasiones se considera que la descarga y la ubicación en el almacén son solo una operación. En cambio, en otras se tratan como procesos diferentes que pueden llegar a necesitar equipo especial.

No obstante, incluso cuando el equipo de descarga y el de traslado al lugar de ubicación en el almacén sean los mismos, muchas veces la descarga se considera una actividad diferente, ya que tras ella, y antes de la ubicación en el almacén, pueden existir una serie de tratamientos como la clasificación de los productos o una comprobación de su estado. La carga es similar a la descarga. Sin embargo, en la zona de carga de materias primas y productos terminados pueden tener lugar varias actividades más. Por ejemplo, antes de cargar los productos en el medio de transporte correspondiente, es normal hacer una comprobación final del contenido y del pedido. También hay que incluir en la actividad de carga el esfuerzo adicional que se hace para prevenir desperfectos en la mercancía a través del empaquetado y la fijación de la carga.

- Traslado dentro del almacén

Entre la carga y descarga, las mercancías pueden sufrir varios traslados. El primero de ellos se produce desde el punto de descarga al área de almacenamiento. Luego puede haber un movimiento al muelle de salida o a la zona de preparación de envíos. El empleo de un área de preparación de envíos en la operación de manejo de materia prima, genera un nudo y una unión adicionales dentro de la red del sistema de almacén.

La actividad de traslado dentro del almacén puede llevarse a cabo por cualquiera de los diferentes tipos de equipos disponibles para el manejo de

producto terminado y materia prima. Este equipo varía desde las carretillas y camionetas de dirección manual, a los sistemas de almacenamiento y recuperación completamente automatizados.

2.1.6.2. Características de los vehículos

- Soldadura de alta durabilidad: le va a durar muchos años y le garantiza que el *troquet* es estable y su centro de gravedad es en medio para que no haga esfuerzos innecesarios.
- Pintura antioxidante: le da durabilidad y buena presencia.
- Ruedas y estructura que aguanta 800 lb: le da tranquilidad que no va a fallarle el *troquet* cuando más lo necesita. Medidas: altura: 60" ancho: 18" base especial bajo perfil: 4" x 24"
- Eje más ancho para evitar dobladuras y des-balance: calidad consistente, hechos en USA.
- Diseños especializados para diferentes usos.
 - o Elementos de transporte
 - o Realizar los transportes internos y externos de los productos comercializados.
- La variedad y dificultad de esta función hacen que su gestión sea encomendada al departamento o responsable de distribución física o al departamento de almacenaje. El transporte debe complementar las siguientes tareas:

- o Seleccionar el tipo de transporte
- o Buscar y negociar las mejores ofertas
- o Trazar las rutas
- o Ordenar y dirigir las expediciones

2.2. Fortalezas del área de bodega

Las fortalezas más importantes de ARROW se encuentran en su antigüedad y confianza, en que se concentran en tener un buen servicio para sus clientes, y en su mercadotecnia enfocada en que el cliente siempre encuentre lo que busca a precios accesibles. A pesar de estas fortalezas, el almacén de producto terminado de ARROW tiene muchas otras que lo ayudan a mantenerse como una potencia en su especie. Tales como:

- Actualiza constante.
- Es original en su mercadotecnia.
- Es reconocida internacionalmente.
- Uso eficaz de las técnicas logísticas.
- Ubicación de las tiendas.
- Fidelidad de los clientes, serias posibilidades atracción de nuevos segmentos.
- Localización accesible y cómoda para los clientes
- Precio muy competitivo
- Modelos exclusivos a buen precio
- Rapidez en el envío.
- Ropa de calidad.
- Producto exclusivo, diferenciado.
- Posibilidad de personalizar la ropa a tu gusto.

- Estacionamientos exclusivos para nuestros clientes en nuestras distintas tiendas comerciales.
- Gestión de presupuestos.
- Tiempos estimados.
- Formación de equipos.
- Manufacturación de las camisas y la diversidad de los productos.
- Presencia de la marca alrededor del mundo.
- Buen posicionamiento en el mercado.
- Posibilidad de exportación.

A base de análisis internos y externos logran las estrategias que les permiten desarrollar sus tiendas en mercados que se convertirán exitosos, en los diferentes campos que estas pautas determinen. A esto se le añaden estrategias gerenciales que se han probado por la industria y la propia compañía que de por si son la pautas que sus competidores las utilizan como *Benchmarking*.

2.3. Debilidades actuales del área de bodega

A continuación se describen las debilidades del área de bodega.

- Incumplimiento en la entrega de los pedidos.
- El sistema para el manejo de pedidos es inadecuado.
- Falta de personal para la realización de otras actividades.
- Desconocimiento de responsabilidades y funciones específicas por parte del personal.
- Mala ubicación de las áreas de trabajo.
- Instalaciones del almacén.
- Mal manejo del producto estancado.

- Seguridad industrial.
- Iluminación.
- El piso no es adecuado para el trabajo del almacén.
- El manejo de pedidos.
- Las carretillas de mano no son industriales.
- Capacitación del personal.
- Señalización.

En la tabla II se muestran las debilidades actuales del área de bodega para la empresa Arrow.

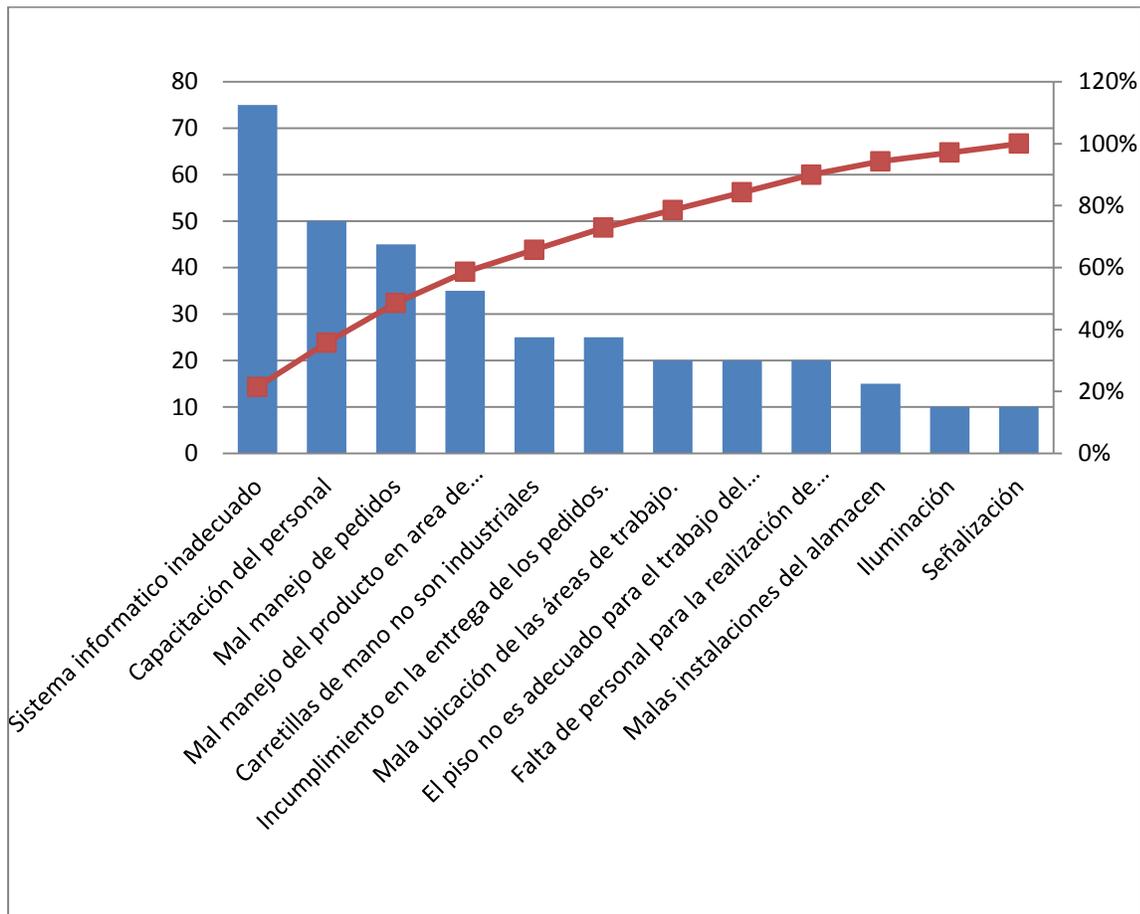
Tabla II. **Debilidades actuales del área de bodega**

Debilidades actuales del área de bodega	Frecuencia	Acumulado	Porcentaje
El sistema para el manejo de pedidos es inadecuado	75	21 %	21 %
Capacitación del personal	50	34 %	14 %
Desconocimiento de responsabilidades y funciones específicas por parte del personal.	45	26 %	12 %
El manejo de pedidos	35	22 %	10 %
Mal manejo del producto estancado	25	17 %	7 %
Las carretillas de mano no son industriales	25	14 %	7 %
Incumplimiento en la entrega de los pedidos.	20	12 %	5 %
Mala ubicación de las áreas de trabajo.	20	11 %	5 %
El piso no es adecuado para el trabajo del almacén	20	11 %	5 %
Falta de personal para la realización de otras actividades.	15	10 %	4 %
Malas instalaciones del almacén	10	7 %	3 %
Iluminación	10	5 %	3 %
Señalización	10	5 %	3 %
Seguridad industrial	5	4 %	1 %
	365		

Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se muestra el diagrama de Pareto de las debilidades actuales del área de bodega para la empresa Arrow. El número de frecuencias son los errores que se presentan en un trimestre.

Figura 10. **Diagrama de Pareto debilidades actuales del área de bodega**



Fuente: elaboración propia.

La señalización actual de la planta se limita a la delimitación de los pasillos con la planta de producción por medio de una franja pintada de color amarillo y algunos anuncios en áreas restringidas tales como: oficinas, área de

mantenimiento, vestidores, bodegas y anuncios de no fumar instalados en la planta de producción. Además, la oficina del jefe de bodega no cuenta con equipo de cómputo adecuado.

El sistema inadecuado de pedidos, el mal manejo de las órdenes y la ubicación de los productos en el almacén incidieron negativamente en las ventas de 2015, donde se tuvo una reducción del 13 % de las ventas respecto del año anterior. Se estima la pérdida de siete clientes, los cuales tiene como negocio núcleo las camisas.

La poca capacitación produce lesiones en los operarios y esto da resultado del manejo inadecuado de los productos. La falta de operarios también es un problema que afecta directamente la operación del almacén. Las funciones que no están definidas en el almacén llevan a los operarios a tener tiempo de ocio, el cual trata de eliminarse en la operación porque también produce retrasos en el despacho de productos.

También se han tenido problemas con la rotación del inventario. La tela tiene un fenómeno llamado amarillamiento, el cual es producido por la humedad del almacén, se estima una pérdida de ochocientas camisas en 2015 por este problema de rotación.

Con el análisis de Pareto que se mostró anteriormente, se plantearon los indicadores que se propondrán para la reducción de las debilidades, además de plantear otras soluciones en el mejoramiento de las instalaciones que ayudarán a la disminución de dichos problemas.

3. PROPUESTA PARA MEJORAR EL CONTROL DEL PROCESO

3.1. Indicadores y mejoras

“A lo largo de los años, y conforme evoluciona el fenómeno logístico, el concepto de almacén ha ido variando y ampliando su ámbito de responsabilidad. El almacén es una unidad de servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

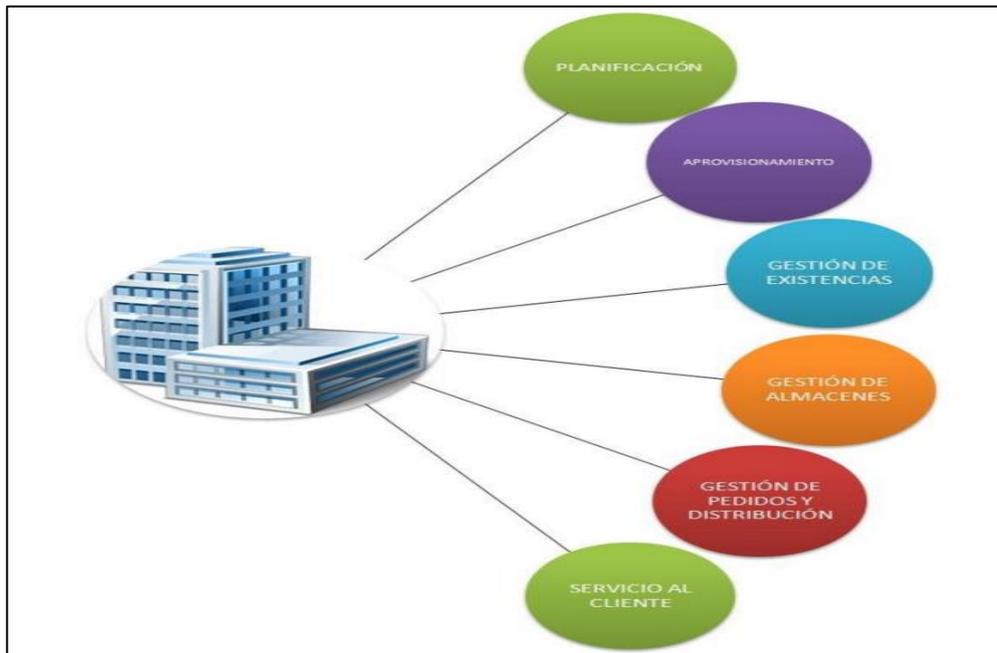
Lo que antes se caracterizaba como un espacio dentro de la organización que tenía el piso de hormigón, es una estructura clave que provee elementos físicos y funcionales capaces de incluso generar valor agregado.

La Gestión de almacenes se sitúa en el mapa de procesos logísticos entre la gestión de existencias y el proceso de gestión de pedidos y distribución. De esta manera el ámbito de responsabilidad (en cuya ampliación recae la evolución conceptual del almacenamiento) del área de almacenes nace en la recepción de la unidad física en las propias instalaciones y se extiende hasta el mantenimiento del mismo en las mejores condiciones para su posterior tratamiento.”¹⁰

En la figura 11 se muestra el mapa completo del proceso logístico.

¹⁰ BALLAUD, Ronald H.: *Logística empresarial*. p. 254.

Figura 11. Mapa de proceso logístico



Fuente: *Gestión de almacenes*. www.ingenieriaindustrialonline.com. Consulta: marzo de 2016.

Los indicadores de eficiencia de almacén son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión de almacenamiento, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones).

Para la propuesta de mejoras en los controles de proceso en el área de almacenamiento se proponen los siguientes indicadores:

- Eficiencia de entregas a tiempo
- Eficiencia de pedidos entregados completos
- Días de inventario
- Faltantes de inventario
- Porcentajes de existencias no usables debido a daños
- Índice de productividad en la bodega

De los cuales los objetivos y mejoras de cada uno de los indicadores se describirán más a detalle en los siguientes incisos.

3.1.1. Objetivos de los indicadores

Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede administrar. La métrica es muy importante para el funcionamiento de una organización, dado que esta impacta directamente en la actitud y comportamiento de sus miembros, situándolos en un punto de evaluación respecto de los objetivos planteados y alcanzados. En la actualidad, se hacen necesarios métodos de evaluación que permitan la captura de información, tanto cuantitativa como cualitativa. Entre los objetivos de cada indicador anteriormente planteado se puede mencionar:

- Controlar el nivel de cumplimiento de las entregas de los pedidos.
- Controlar la eficiencia de los despachos efectuados por el área de la bodega.
- Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el área de bodega.
- Controlar y medir la exactitud en los inventarios en busca de mejorar la confiabilidad.

- Medir la exactitud de las revisiones de las unidades almacenadas que se llevan a cabo en el área de bodega.
- Controlar la contribución de las unidades despachadas por persona en la bodega.

3.1.1.1. Reducir costo

La base común de todo inventario es la representación de un costo asociado al mismo, los costos asociados al proceso de sostener un inventario se diferencian según la naturaleza de la organización, en Arrow consisten en:

- Costo de tenencia o sostenimiento del inventario

Los costos asociados al mantenimiento de un inventario (administrado por la organización) se ven determinados por la permanencia de la media de las unidades logísticas en un lugar determinado, para ello en función del tiempo, dado que cada unidad representa un costo de manipulación en los procesos de recepción, almacenamiento, inspección y despacho.

Otro factor que incide en el costo de mantenimiento es el conocido costo de oportunidad, el cual se relaciona con la inversión realizada en la operación de los inventarios y que ocasiona que la organización prescindiera de su disponibilidad para inversiones en procesos que estimulen la generación de valor agregado.

Vale la pena recordar que sobre los costos de tenencia (mantenimiento) recaen aquellos considerados en distintas fuentes como "costos de servicios de bodega" como lo son: los seguros, los impuestos y los sobre inventarios.

Un factor no menos importante en el costo consolidado de mantenimiento es el riesgo, este factor agrupa los costos de obsolescencia, los costos de averías y los de traslado.

Para el inventario administrado por un tercero es importante la determinación de la naturaleza de los costos (fijos y variables) ya que estos, en mayor medida, jugarán un rol fundamental en la determinación de las unidades óptimas de pedido.

- Costo de inexistencias

El costo de inexistencias funciona en relación a cada unidad en inventario que posibilita el proceso de partida doble en la búsqueda de un equilibrio entre costos de operación de inventario. Dentro de este grupo de costos se incluyen todos los consecuentes de un proceso de pérdida de ventas e incumplimiento de contratos, que redundan en tres básicos grupos:

- o Pérdida de ingresos por ventas
- o Gastos generados por incumplimiento de contratos
- o Re pedido y sustitución

Sin embargo identificar de manera cuantitativa el costo total por quiebre de inventario es una tarea compleja, ya que una necesidad insatisfecha puede generar la pérdida de un cliente y la pérdida de credibilidad de la organización, factores difícilmente cuantificables y que solo a través de un sistema de gestión de calidad podría lograr óptimas aproximaciones aunque igualmente subjetivas de las consecuencias de las inexistencias.

3.1.1.2. Productividad

La productividad evalúa la capacidad y el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado.

Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa.

El término de productividad global es un concepto que se utiliza en las grandes empresas y organizaciones para contribuir a la mejora de la productividad mediante el estudio y discusión de los factores determinantes de la productividad y de los elementos que intervienen en la misma. Se proponen los siguientes puntos de estudio de productividad en Arrow.

- Estudio de los ciclos y cargas de trabajo, así como su distribución.
- Conjugación productividad-calidad.
- Alternativas de los apoyos de la producción a fin de mejorar la eficiencia.
- Estudio de la falta de eficiencia tanto proveniente de los paros técnicos como de los rechazos.
- Estudio de los materiales y obra en curso.

La mejora de la productividad tiene los siguientes puntos que ya han sido identificados en ARROW:

- Tecnología: el sistema de pedidos inadecuado, tanto de materia prima para ser procesada, como de las órdenes de los clientes. Por ello conviene implementar un sistema de pedidos para hacer que la

operación funcione de manera correcta y se satisfagan las necesidades de los clientes.

- Organización: la organización del almacén de Arrow es bastante compleja, se debe hacer una distribución de operarios respecto de sus capacidades y así cumplir metas.
- Recursos humanos: el recurso humano, lo más importante de una empresa. En Arrow hay personal que no ha sido capacitado para la operación del almacén. La operación del almacén es bastante compleja pues requiere de normas de distribución y almacenaje en los cuales los operarios no están capacitados.
- Relaciones laborales: trabajo en equipo armónico y sincronizado en condiciones ambientalmente favorables, manteniendo valores como el respeto, servicio, entre otros.
- Condiciones de trabajo: es necesario que cada trabajador cuente con las herramientas necesarias para realizar su trabajo eficientemente en el almacén de ARROW, en donde existen problemas de ventilación y de señalización pueden surgir problemas graves como lesiones en los operarios. Además, es necesario asegurarse de mantener a los trabajadores en condiciones de trabajo dignas en cuanto a sanidad, seguridad y jornadas de descanso de manera de no denigrar su fuente de ingresos y cumplir también con las leyes locales en cuanto a estos temas.

3.1.1.3. Justo a tiempo

El justo a tiempo tiene cuatro aristas:

- Atacar los problemas fundamentales
- Eliminar destruidos
- Buscar la simplicidad
- Diseñar sistemas para identificar problemas

En la tabla III se muestra el justo a tiempo diseñado para Arrow:

Tabla III. **Justo a tiempo**

Atacar problemas fundamentales	Los problemas identificados y atacados con los indicadores serán los siguientes: Entregas a tiempo, faltantes en inventarios, destruidos por mala rotación de camisas, capacitación y orden de los operarios, ubicación de la planta.
Eliminar los destruidos	El sistema de rotación de inventario que se utiliza en ARROW es el PEPS, esto es para eliminar el problema de destruido por amarillamiento en la tela. Los destruidos se dieron en el 2015 por la falta de la señalización y el control del jefe del almacén. Por lo que se propone un sistema de control de inventarios basado en el método PEPS digital. La cultura de eliminar destruidos se basa en lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">• Haciéndolo bien a la primera. Dado que conseguir productos de alta calidad normalmente no resulta más caro que fabricar productos de baja calidad, ¿por qué no fabricarlos de alta calidad? Todo lo que se necesita es un esfuerzo concentrado para depurar las tendencias que propician la aparición de defectos.

Continuación de la tabla III.

	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir que el operario asuma la responsabilidad de controlar el proceso y llevar a cabo las medidas correctoras que sean necesarias, proporcionándole unas pautas que debe intentar alcanzar.
Buscar la simplicidad	<p>Buscar que la distribución del almacén sea simple, el manejo del producto y el equipo que se necesita para gestionar el almacén debe ser apto para que la operación no se complique.</p> <p>La simplicidad tiene origen en estos dos puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de material: Se eliminan las rutas complejas que causen retardo para el despacho del producto. • Control del proceso: se refiere a la gestión sobre el proceso que el jefe de la bodega debe tener.
Diseñar sistemas para identificar problemas	<p>Entre estos sistemas están: control estadístico, la implementación de los indicadores, la mejora de las instalaciones, Tiempos muertos, tiempos de ocio.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.2. Diseño de indicadores

- KPI's de eficiencia de entregas a tiempo
 - o Objetivo general del indicador: controlar la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo a los clientes.

- o Objetivo específico del indicador: controlar el nivel de cumplimiento de las entregas de los pedidos.
- o Definición del indicador: este indicador mide el nivel de cumplimiento de la empresa ARROW, para realizar las entregas de los pedidos en la fecha o período de tiempo pactado con las sucursales.
- o Formula del indicador: para realizar el cálculo se describe la siguiente fórmula:

$$\%EET = \frac{\text{Número de pedidos entregado, recibidos durante el período o fecha pactado}}{\text{Número total de pedidos solicitados para el período o fecha pactado}}$$

- o Periodicidad del indicador: este indicador se calculara cada mes.
 - o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de la bodega.
 - o Fuente de la información: se debe solicitar la información al área de logística de distribución.
 - o Impacto: costo para el cliente de pedidos no recibidos, entre los cuales se encuentran (nivel de servicio al cliente final y pérdida de ventas.
- KPI's de eficiencia de pedidos entregados completos
 - o Objetivo general del indicador: controlar la cantidad de pedidos que son entregados completos a los clientes.

- o Objetivo específico del indicador: controlar la eficiencia de los despachos efectuados por el área de la bodega.
- o Definición del indicador: consiste en conocer el nivel de eficiencia de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado.
- o Formula del indicador:

$$PEC = \frac{\textit{Cantidad de referencia entregadas completas}}{\textit{Cantidad de referencias solicitadas}} * 100$$

- o Periodicidad del indicador: se calculara cada mes.
 - o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de la bodega.
 - o Fuente de la información: se deben pedir los reportes de despachos al área de logística de distribución.
 - o Impacto: sirve para medir el nivel de cumplimiento de los pedidos solicitados al área de bodega y conocer el nivel de agotados que maneja la bodega.
- KPI's de días de inventario
 - o Objetivo general del indicador: controlar la duración de los productos en el área de la bodega.

- o Objetivo específico del indicador: controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el área de bodega.
- o Definición del indicador: proporcionar entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuántas veces dura el inventario que se tiene.
- o Fórmula del indicador:

$$DI = \frac{\text{Costo promedio del inventario}}{\text{Costo neto de la mercancía vendida en el período determinado}} * \text{Días del período}$$

- o Periodicidad del indicador: este indicador se calculará cada mes.
 - o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de bodega.
 - o Fuente de la información: solicitar al Departamento de Contabilidad el valor total de las ventas y el inventario por mes.
 - o Impacto: si se cuentan con altos niveles en ese indicador mostrarán demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o ser obsoleto.
- KPI's Faltantes de inventario
 - o Objetivo general del indicador: controlar la confiabilidad de la mercadería que se encuentra en el área de bodega.

- o Objetivo específico del indicador: controlar y medir la exactitud en los inventarios en pos de mejorar la confiabilidad.
- o Definición del indicador: se determina midiendo el número de referencias que presentan descuadres respecto del inventario del sistema cuando se realiza el inventario físico.
- o Formula del indicador:

$$Fdl = \frac{\text{Número de ITEMS n disponibles en el período determinado}}{\text{Número total de ITEMS que deben estar disponibles}}$$

- o Periodicidad del indicador: este indicador se calculará cada mes.
- o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de la bodega.
- o Fuente de la información: solicitar al Departamento de Contabilidad la diferencia entre el inventario físico realizado y el inventario teórico establecido en el sistema, y el valor total del inventario actual.
- o Impacto: conocer el nivel de confiabilidad de la información de inventarios en el área de bodega con el fin de identificar los posibles desfases en los productos almacenados y tomar acciones correctivas con anticipación y que afecten la rentabilidad de las empresas.

- KPI's porcentajes de existencias no usables debido a daños
 - o Objetivo general del indicador: controlar el nivel de rendimiento para el área de bodega
 - o Objetivo específico del indicador: medir la exactitud de las revisiones de las unidades almacenadas que se llevan a cabo en el área de bodega.
 - o Definición del indicador: se define como el porcentaje de existencias contadas de un artículo que no pudo usarse debido a daños causados dentro de la bodega de producto terminado, se calcula teniendo el conteo físico de existencias no usables dividido el conteo físico total de existencias.
 - o Fórmula del indicador:

$$PEnD = \frac{\text{Conteo físico de existencias no usables atribuibles a daños}}{\text{Conteo físico total de existencia usables}} * 100$$

- o Periodicidad del indicador: este indicador se calculará cada mes.
- o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de la bodega.
- o Fuente de la información: solicitar al departamento de contabilidad el inventario de existencias no usables atribuibles a daños y el valor total del inventario actual.

- o Impacto: conocer la cantidad de existencias no usables atribuibles a daños, pérdida de mercadería, costo de reempaques o cambios en las cajas por unidad.
- KPI's índice de productividad en la bodega
 - o Objetivo general del indicador: controlar la capacidad de carga por persona dentro del área de bodega.
 - o Objetivo específico del indicador: controlar la contribución de las unidades despachadas por persona en la bodega.
 - o Definición del indicador: consistirá en conocer el número de unidades despachadas o cajas por cada empleado del total despachado.
 - o Fórmula del indicador:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Output (salidas)}}{\text{Inputs (entradas)}}$$
 - o Periodicidad del indicador: este indicador se calculará cada mes.
 - o Responsable del indicador: el responsable por el cálculo del indicador es el jefe del área de bodega.
 - o Fuente de la información: consolidar la información de los pedidos despachados de los operarios de la bodega durante los períodos

determinados y la totalidad de personas que intervinieron en la preparación de los pedidos.

- o Impacto: sirve para comparar la participación en unidades de cada empleado, teniendo en cuenta la carga laboral así, poder comparar con otras bodegas afines.

3.2.1. Formalización del sistema de indicadores

Establecer un sistema de indicadores debe involucrar, tanto los procesos operativos como los administrativos en una organización, y derivarse de acuerdos de desempeño basados en la misión y los objetivos estratégicos.

- Entre los diversos beneficios que puede proporcionar a una organización está la implementación de un sistema de indicadores de gestión, por ejemplo:

- o Satisfacción del cliente

La satisfacción de los clientes aumentará con las entregas a tiempo, la eficiencia de los pedidos y que los lotes no presenten daños ni faltantes. Los indicadores planteados anteriormente son enfocados a buscar la satisfacción de los clientes.

- o Monitoreo del proceso

El mejoramiento continuo solo es posible si se hace un seguimiento ya que sectores como el del almacén tienen áreas débiles, por lo tanto, trabajar en

estos puntos genera un valor en el procesos, también estos puntos de mejora podrán ser medidos con los indicadores.

- o *Benchmarking*

Si una organización pretende mejorar sus procesos, una buena alternativa es traspasar sus fronteras y conocer el entorno para aprender e implementar lo aprendido. Una forma de lograrlo es a través del *benchmarking* para evaluar productos, procesos y actividades y compararlos con los de otra empresa. Esta práctica es más fácil si se cuenta con la implementación de los indicadores como referencia.

- o Gerencia del cambio

Un adecuado sistema de medición les permite a las personas conocer su aporte en las metas organizacionales y cuáles son los resultados que soportan la afirmación de que lo está realizando bien.

3.2.2. Selección de indicadores

La selección de indicadores se ha abordado sobre la base de su aplicación en el ámbito interno, la capacidad de las competencias, la disponibilidad de datos. Los indicadores propuestos serán los siguientes:

- Nivel de entregas a tiempo (comprende también el área de logística y tiempos de preparación).
- Pedidos entregados completos (la calidad con la que se preparan los pedidos).
- Días de inventario.

- Faltantes de inventario.
- Porcentaje de existencias no usables debido a daños.
- Índice de productividad (personal de la bodega).

Los indicadores propuestos serán los siguientes:

- Comparabilidad: el sistema de indicadores mide eficiencias de pedidos, entregas, días de inventarios, destruidos y productividad en 2015 y en 2016 ya podrá hacerse una comparación, para estimar las mejoras.
- Simplicidad: el sistema de indicadores es simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.
- Representatividad: la información que posee el sistema de indicadores es representativo en eficiencia y satisfacción de clientes.
- Coste-eficiencia: el sistema de indicadores es eficiente en términos de coste de obtención de datos y de uso de la información que aporta.
- Relevancia: estar relacionados con los objetivos, metas y prioridades.
- Funcionalidad: deben ser útiles en la toma de decisiones. De esta manera, los indicadores pasan a ser herramientas de eficiencia que permiten fijar responsabilidades a los agentes que intervienen en la formulación y aplicación de políticas.
- Fiabilidad: deben estar basados en datos completos y precisos

3.2.3. Denominación de un indicador

A continuación se describe la denominación de un indicador.

Tabla IV. Denominación de un indicador

Denominación	Unidad de medida	Período de medida	Función	Implementación
Nivel de entregas a tiempo	Cajas de camisas	Mensual	Controlar la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo a los clientes	20/09/2015
Pedidos entregados completos	Cajas de camisas	Mensual	Controlar la cantidad de pedidos que son entregados completos a los clientes	21/09/2015
Días de inventario	Inventario total	Mensual	Controlar la duración de los productos en el área de la bodega.	22/09/2015
Faltantes en inventario	Inventario total	Mensual	Controlar la confiabilidad de la mercadería que se encuentra en el área de bodega	23/09/2015
No usables debido a daños	Unidades defectuosas	Mensual	Controlar el nivel de rendimiento para el área de bodega	24/09/2015
Índice de productividad	Mano de obra del almacén	Mensual	Controlar la capacidad de carga por persona dentro del área de bodega.	25/09/2015

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Especificaciones de un indicador y fuentes de información

La tabla V se muestran las especificaciones de los indicadores y las fuentes de información

Tabla V. Especificaciones y fuentes de información

Indicador	Especificación	Fuente
Nivel de entregas a tiempo	Mide producto entregado en los estándares de tiempo establecidos por el cliente	Los pedidos entregados con retraso a partir de septiembre de 2015
Pedidos entregados completos	Mide producto entregado sin faltantes al cliente	Los faltantes en pedidos entregados a partir de septiembre de 2015
Días de inventario	Mide la durabilidad del inventario que se tiene en la bodega	Los días de durabilidad del inventario total a partir de septiembre de 2015
Faltantes en inventario	Mide las unidades faltantes en un inventario	Los faltantes de inventario total a partir de septiembre de 2015
No usables debido a daños	Mide las unidades defectuosas en lotes de productos	Todas las unidades defectuosas debido a diversos factores a partir de septiembre de 2015
Índice de productividad	Mide la productividad de mano de obra del almacén	Evaluación de la participación respecto de las cargas de trabajo producidas.

Fuente: elaboración propia.

- Forma de representación

La modalidad de presentación de los indicadores puede ser numérica o gráfica mediante diagramas, colores, símbolos, dibujos, entre otros. Utilizando

el criterio de que las mejoras estén representadas por indicadores positivos o gráficas ascendentes y viceversa.

Los límites y tolerancias de los indicadores pueden estar representados por máximos o mínimos del parámetro por conseguir, su valor nominal o la consecución sucesiva de valores en el tiempo. Para los indicadores propuestos se especifica la forma de representación que tendrá.

- o Eficiencia de entregas a tiempo: en forma de porcentaje.
- o Eficiencia de pedidos entregados completos: en forma de porcentaje.
- o Días de inventario: en número que representa los días.
- o Faltantes de inventario: en forma de porcentaje.
- o Porcentajes de existencias no usables debido a daños: en forma de porcentaje.
- o Índice de productividad en la bodega: en número que representa la cantidad de pedidos por hora despachados.

3.2.5. Construcción del cuadro de mando

La tabla IV se muestra el cuadro de mando de los indicadores.

Tabla VI. Cuadro de mando

						
NO.	INDICADOR	OBJETIVOS	BENEFICIOS	DATOS	RESPONSABLE	PERIODICIDAD
1	Eficiencia de entregas a tiempo	Controlar el nivel de cumplimiento de las entregas de los pedidos	se cumple con los pedidos entregados en el tiempo demandado por los clientes generando así un valor agregado y	Formato en excel y datos tomados de una muestra	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE
2	Eficiencia de pedidos entregados completos	Controlar la eficiencia de los despachos efectuados por el área de la bodega.	Se tiene un control estricto sobre los pedidos, para que sean entregados completos	Formato en excel y datos tomados de una muestra	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE
3	Días de inventario	Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el área de bodega.	Elimina costos de almacenaje, dando la rotación correcta al producto	formato en excel y datos del tiempo promedio de almacenaje	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE
4	Faltantes en inventario	Controlar y medir la exactitud en los inventarios en pos de mejorar la confiabilidad.	Estricto control de los inventarios para no tener costos de faltantes	Formato en excel y datos tomados de una muestra	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE
5	Porcentaje de no usable debido a daños	Medir la exactitud de las revisiones de las unidades almacenadas que se llevan a cabo en el área de bodega.	Manejo y control de producto para evitar costos de producto destruido	Formato en excel y datos tomados de una muestra	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE
6	Indice de productividad	Controlar la contribución de las unidades despachadas por persona en la bodega.	Aumento de productividad.	formato en excel y evaluación de numero de personal en cada operación	JEFE DEL ALMACEN	MENSUALMENTE

Fuente: Arrow S. A.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Propuesta financiera

En la tabla VII, se menciona la propuesta financiera, el valor de la inversión inicial y el detalle de la misma según la tabla siguiente:

Tabla VII. **Inversión inicial del proyecto**

Propuesta	Costo
Mobiliario y equipo	
1 computadora	Q 3 583,33
1 escritorio	Q 750,00
1 archivero	Q 520,83
Personal	
Capacitación de personal	Q 5 000,00
Proyecto	
Reacomodamiento de áreas	Q 10 000,00
TOTAL	Q 19 854,17

Fuente: elaboración propia.

- Detalle de la inversión inicial del proyecto se basa en las necesidades básicas para poder desarrollar los indicadores.
 - o La computadora para el jefe del área de bodega es fundamental ya que, como se mencionó en el capítulo 2, actualmente la computadora que se tiene es obsoleta, (todavía cuenta con open office). Si se quiere llevar un adecuado control de los KPI's se

deberá contar con una computadora que proporcione las herramientas adecuadas.

- o Escritorio, de igual manera que lo anterior, el que se tiene actualmente no cuenta con las condiciones ya que se encuentra en muy mal estado y no contribuye al ambiente adecuado del trabajo.
- o Archivero, para tener un adecuado orden en el resguardo de la documentación generada mes a mes por los indicadores.
- o La capacitación del personal se detalla en el capítulo 5, y es necesario para poder desarrollar el proyecto para que todo el personal esté capacitado y pueda entender las nuevas metas trazadas.
- o Las necesidades de reacondicionamiento se cotización con una empresa de estructuras metálicas, ya que solamente se necesita hacer el recorte de las estanterías actuales.

4.1.1. Análisis financiero

El análisis financiero es el procedimiento que se utiliza para evaluar la estructura de las fuentes y usos de los recursos financieros, así como explicar los problemas y circunstancias que en ellos influyen.

La tabla VIII muestra las fuentes y usos de fondos de la empresa Arrow.

Tabla VIII. **Fuentes y usos de fondos**

Fuentes	Costo
Aportación de la empresa	Q 19 854,17
TOTAL DE FUENTES	Q 19 854,17
Usos	
Mobiliario y equipo	Q 4 854,17
Personal	Q 5 000,00
Mejoras	Q 15 000,00
TOTAL DE USOS	Q 19 854,17

Fuente: elaboración propia.

Se solicita a gerencia el monto del costo total del proyecto. El monto total se utilizará para la compra de equipo, mejoras a la propiedad, y operaciones.

4.1.1.1. Costo del proyecto

El costo de un proyecto consiste en estimar los costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del proyecto. Como ya se mencionó, el costo total será de Q 19 854,17

4.1.1.2. Ingresos

Los ingresos en la empresa Arrow provienen de las ventas de los propios productos que fabrican, por tal razón el costo del proyecto será proporcionado en su totalidad de parte de la empresa.

4.1.1.3. Tiempo estimado de recuperación de inversión

La empresa Arrow tiene en promedio de Q 400 000 de costo de producción global, que es la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de lo producido. Incluye el costo de los materiales, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso. El porcentaje de faltantes por inventario en promedio de dos meses es de 10,71 %, según datos obtenidos en la tabla X. El cual el cálculo se mostrará más adelante. La empresa ha tomado la decisión de proponerse como meta inicial la reducción de faltantes por inventario, reducirlo hasta un 5 % esto equivale a una reducción de 5,7 %.

*Cantidad de dinero aproximada de ahorro en dos meses = 5,7 % * 400 000 = Q 22 800*

El costo del proyecto, como ya se mencionó es de aproximadamente de 19 854,17 quetzales esto dará como resultado lo siguiente y el ahorro mensual aproximadamente será de Q 22 800,00.

$$\text{Tiempo de recuperación} = \frac{\text{costo de proyecto}}{\text{ahorro en período de tiempo determinado}}$$

$$\text{Tiempo de recuperacion} = \frac{19\,854,17}{22\,800,00} = 0,87 \text{ meses}$$

El tiempo estimado de recuperación de la inversión es de 0,87 meses. Cabe mencionar que se calculó con la meta planteada de parte de gerencia. Implementar los controles necesarios para dichas mejoras podrían llevar más tiempo por posibles mejoras a las áreas que no dependan directamente de

Arrow. Además, si se lleva a cabo el proyecto, se obtendrán mejores resultados en los demás indicadores.

- Reducción de faltantes por inventario para la recuperación de la inversión

Para lograr la reducción de faltantes por inventario se propone implementar lo siguiente:

- o Proteger los inventarios de cada almacén de la manera adecuada responsabilizar al personal para que sea responsable y evite los robos.
- o Implementar procesos, procedimientos, normas y formatos para el control riguroso de las entradas y salidas de los productos.
- o Planificar auditorías internas.

4.1.1.4. Relación beneficio-costó

La implementación de indicadores trae beneficio para la empresa como la visibilidad sobre el rendimiento y el objetivo estratégico; el trabajo en equipo tiene base objetivos partidos y medibles.

$$B - C = \frac{\textit{beneficio}}{\textit{costo}}$$

$$B - C = \frac{22\ 800}{19\ 854.17} = 1,14$$

La relación B/C es de 1.14 para iniciar, por lo tanto, el proyecto es viable. Además de dar beneficios vitales como una mejor satisfacción de los clientes.

4.1.2. Tiempo de implementación

La duración depende del esfuerzo de la organización y la calidad del acompañamiento o asesoría brindada por tal motivo la gerencia está comprometida y se ha desarrollado un cronograma de las tareas a grandes rasgos y determinando un tiempo prudencial para la implementación de los KPI's.

En la tabla IX se muestra el cronograma de actividades para la implementación del proyecto.

Tabla IX. **Cronograma de actividades para la implementación**

Tiempo de implementación	Primer mes	Segundo mes	Tercer mes	Cuarto mes	Quinto mes
Capacitación del personal					
Recolección de datos					
Implementación de kpi's					
Análisis de datos					
Control y mejora continua					

Fuente: elaboración propia.

En total se tiene un estimado para la implementación de cinco meses para tener resultados más exactos y confiables.

4.1.3. Implementación de los Kpi's

Los indicadores que inicialmente se implementarán en el área de bodega de la empresa Arrow y se muestran en la tabla X.

Tabla X. Indicadores a implementarse

Nombre	Descripción
Eficiencia de entregas a tiempo	Cuantitativa
Eficiencia de pedidos entregados completos	Cuantitativa
Días de inventario	Cuantitativa
Faltantes de inventario	Cuantitativa
Porcentaje de existencias no usables debido a daños.	Cuantitativa
Índice de productividad	Cuantitativa

Fuente: elaboración propia.

- Eficiencia de entregas a tiempo

Cálculo:

$$\% EET = \frac{\text{Número de pedidos entregado, recibidos durante el período o fecha pactado}}{\text{Número total de pedidos solicitados para el período o fecha pactado}}$$

Para el cálculo se tomó en cuenta lo siguiente:

- o Los pedidos urgentes generados por el cliente deben hacer parte del cálculo.
- o Los pedidos no entregados a tiempo no pueden ser responsabilidad del almacén de producto terminado, debido a la

preparación del pedido si en el transcurso de la distribución tuvieron problemas.

- o Un pedido podrá ser considerado como recibido a tiempo, a pesar de que el cliente lo registre en el sistema de información en un momento posterior a la recepción física de la mercancía. Por ejemplo, si la mercancía debe ser almacenada temporalmente para posteriores verificaciones o porque no hay sistema de información en el momento de la recepción, la fecha de recibo de la mercancía deberá ser la del arribo físico de la misma y no la de su ingreso al sistema de información.
- o Si se presentan ampliaciones en el plazo de entrega establecido inicialmente, debido a problemas por parte del proveedor, relacionados con su capacidad de entregar en la fecha inicialmente pactada, se considerará que el pedido no fue entregado a tiempo, aunque se haya cumplido con el tiempo de entrega acordado en la segunda oportunidad.
- o Cuando hay la posibilidad de realizar entregas parciales, si cualquiera de las entregas no cumple con las condiciones estipuladas de plazo de entrega, la orden de compra en su totalidad deberá ser afectada, considerándose como no entregada a tiempo.

Arrow, recibió durante el período de enero a diciembre del año anterior, un total de 15 000 órdenes de compra. De ese total de pedidos, llegaron a las instalaciones de sus clientes, en el período acordado o en las fechas establecidas, 11 550 pedidos.

$$\%NET = \frac{11\,550}{15\,000} * 100 = 77\%$$

El nivel de eficiencia en pedidos entregados a tiempo es del 77 %.

La tabla XI muestra los tipos de servicio de entregas para la empresa ARROW.

Tabla XI. **Tipos de servicio de entregas para la empresa Arrow**

Sector	Tipo de servicio	Nombre	Observaciones
Cliente	Interno	Entregas a tiempo	Corresponde a los pedidos entregados por el centro de distribución a los puntos de venta o sucursales en la fecha o el período establecido
	Externo	Entregas a tiempo	Corresponde a los pedidos entregados por el centro de distribución a los clientes.

Fuente: elaboración propia.

Por el momento, los datos obtenidos solamente fueron globales ya que no se cuenta con un buen sistema que permita saber con exactitud la división, sino que el sistema lo registra como cliente. Además este indicador no solamente está ligado al área de gestión de almacenamiento sino que a la parte de logística. De la fecha en adelante se identificará y se hará la división, esto es parte de la mejora continua.

- Eficiencia de pedidos entregados completos

Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente, es decir, establece la relación entre lo

solicitado y lo realmente entregado al cliente, con el cual se puede medir la eficiencia en el almacén para poder preparar los pedidos de una forma adecuada, según las solicitudes de los clientes. Además también mide la falta de producto que afectaría también a producción, ya que se encargan de ver lo abastecido a la bodega de producto terminado.

Este indicador puede evaluarse de tres maneras: referencias, unidades de productos y pedidos.

En la tabla XII se muestra la forma de evaluar el indicador de pedidos entregados completos.

Tabla XII. Forma de evaluar el indicador de pedidos entregados completos

Forma de evaluar	Ecuación
Referencias	Número de referencias entregadas, recibidas completadas en el período/total de referencias solicitadas para el período
Unidades de producto	Número de unidades de producto entregadas, recibidas en tiempo/número total de unidades entregados, recibidos completos en el período
Pedidos	Número de pedidos entregados, recibidos completos en tiempo/total de pedidos solicitados para el período

Fuente: elaboración propia.

Para el cálculo se tomó en cuenta lo siguiente:

- o Para calcular el total de referencias solicitadas para el período determinado se suma el número de referencias de cada pedido

que debe entregarse en el período determinado. Es decir, si una referencia hace parte de varios pedidos, ésta tendrá que sumarse por cada uno de los pedidos solicitados.

- o Para el cálculo en unidades de producto, dicha unidad debe definirse en la forma en que habitualmente el producto se solicita en la orden de compra (unidad de comercialización detallista o no detallista).
- o Para el cálculo del indicador en pedidos, se considera un pedido como entregado/recibido completo, aquel que contiene todas las unidades solicitadas, de cada una de las referencias contenidas en el pedido.

Para el cálculo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- o Un pedido puede ser considerado completo aunque no haya sido entregado en la fecha estipulada; por ejemplo, un pedido es completo cuando se presentan varias entregas parciales. Los pedidos urgentes solicitados por el cliente deben hacer parte del cálculo.

La tabla XIII muestra el número de pedidos escogidos al azar para obtener el cálculo de eficiencia de pedidos entregados completos.

Tabla XIII. **Número de pedidos escogidos al azar**

Núm. de pedido	1	2	3	4	5	Totales
Cantidad de referencias solicitadas	8	6	4	5	10	33
Cantidad de referencias entregadas completas	5	4	4	4	7	24

Fuente: elaboración propia.

La tabla VII, muestra cinco pedidos que se escogieron al azar del mes de enero 2016, para fines demostrativos sobre el indicador.

Ecuación:

$$PEC = \frac{\text{cantidad de referencia entregadas completas}}{\text{cantidad de referencias solicitadas}} * 100$$

$$PEC = \frac{24}{33} * 100 = 72,72 \%$$

El nivel de eficiencia de pedidos entregados completos es de 72,72 % para el área de bodega.

- Días de inventario

Este indicador determina para qué período de tiempo, en promedio, la empresa mantiene inventarios.

Fórmula:

$$DI = \frac{\text{Costo promedio del inventario}}{\text{Costo neto de la mercancía vendida en el periodo determinado}} * \text{Días del periodo}$$

- o El costo promedio del inventario corresponde al saldo de inventarios a fin de mes (unidades monetarias). Cuando el período evaluado incluye varios meses, el costo promedio del inventario corresponde al promedio de los saldos de inventario a fin de mes de los meses evaluados.
- o Esta medición se realiza en días, y en lo posible, se debe efectuar también por separado para cada categoría de productos que se maneje.

Durante el período de enero a marzo de este año, la empresa registró un costo de ventas de orden de Q 1 500 millones. Mensualmente se presentaron los siguientes costos de inventario a fin de mes.

La tabla XIV muestra el costo de ventas mensuales para la empresa ARROW.

Tabla XIV. **Costo de ventas mensuales**

	Enero	Febrero	Marzo	Costo promedio del inventario
Costo de inventario	Q 1 000 000	Q 1 500 000	Q 1 250 000	Q 1 250 000

Fuente: elaboración propia.

$$\text{Días de inventario} = \frac{1\,250\,000}{1\,500\,000} * 90 = 7,5 \text{ días}$$

Es decir la compañía mantiene 7,5 días de inventario.

- Faltantes de Inventario

Este indicador mide la ruptura de inventarios en centros de distribución y en puntos de venta cuando aplique.

$$Fdi = \frac{\text{Número de ITEMS n disponibles en el período determinado}}{\text{Número total de ITEMS que deben estar disponibles}}$$

Para calcular el comportamiento del indicador en un período largo de tiempo, en el cual se realizaron varias mediciones, se debe aplicar el promedio a los diferentes resultados parciales.

Lo óptimo es llevar a cabo mediciones diariamente, sobre todos, los ítems, pero en caso de no tener capacidad la empresa puede realizar estos seguimientos con frecuencias semanales, quincenales o mensuales y en cada seguimiento cubrir diferentes agrupaciones de productos.

La empresa Arrow, verificará a siete productos en un tiempo de 8 semanas. Dando como resultado lo siguiente:

La tabla XI muestra el cálculo de faltantes de inventario para la empresa ARROW.

Tabla XV. **Tabla de cálculo de faltantes de inventario**

	Semanas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Número de referencias que presentaron variación	1	1	0	0	2	1	1	0	
Numero de referencias a las que se hizo seguimiento	7	7	7	7	7	7	7	7	
Resultado diario (%)	14,29	14,29	0,00	0,00	28,57	14,29	14,29	0,00	

Fuente: elaboración propia.

Los faltantes por inventario son de 10,71 %

- Porcentaje de existencias no usables debido a daños.

Este indicador se define como el porcentaje de existencias contadas de un artículo que no pudo usarse debido a daños causados dentro del almacén de producto terminado, quedando exentos en esta medición todos los códigos que por disposiciones se dejen sin uso. Puede medirse para cualquier período pero, por lo general, se calcula cada vez que se realiza un conteo físico de inventarios. Se expresa de la siguiente manera:

$$PE_nD = \frac{\text{conteo físico de existencias no usables atribuibles a daños}}{\text{conteo físico total de existencia usables}} * 100$$

La tabla XII muestra el porcentaje de no usables debido a daños para la empresa ARROW.

Tabla XVI. **Porcentaje de no usables debido a daños**

	Semanas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Numero de cajas que presentaron daños	6	7	4	3	9	5	10	11	
Número total de cajas almacenadas en bodega (promedio)	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	
Resultado Semanal (%)	6 %	7 %	4 %	3 %	9 %	5 %	10 %	11 %	7 %

Fuente: elaboración propia.

El porcentaje de no usables debido a daños es de 7 %; cabe mencionar que se calculó por cajas almacenadas y cada caja cuenta con doce unidades de producto en sus diferentes estilos.

- Índice de productividad

La productividad es la forma de medir la eficiencia de la función de producción de cualquier empresa, y puede definirse como la relación entre la producción de un período y la cantidad de recursos consumidos para alcanzarla. Si se habla de la productividad de los recursos humanos en el almacén de producto terminado, se hace referencia a la cantidad de salidas (*output*) obtenida por cada recurso consumido (*input*).

Las medidas o índices de productividad miden la eficiencia de las operaciones que se realizan en el almacén, es decir, lo que no cuesta obtener para los resultados que se tienen. Las medidas de productividad tienen forma de cociente entre la salida real producida y las entradas consumidas.

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Output (salidas)}}{\text{Inputs (entradas)}}$$

Donde, salida: es la cantidad de trabajo que realiza un determinado recurso, tales como número de camiones descargados, número de pedidos capturados, número de pallets almacenados, pedidos preparados, etc.

Entradas: recursos consumidos para realizar el trabajo. Suelen contabilizarse recursos individuales (por ejemplo, pedidos realizados por trabajador), u horas de trabajo (por ejemplo, pedidos realizados por hora de trabajo administrativo).

En el almacén de producto terminado de Arrow se trabajó con base a una semana para poder determinar los datos diarios de los pedidos servidos, así como del número de preparadores de pedidos que ese día trabajan en el almacén. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

La tabla XVII muestra la productividad de las horas trabajadas dedicadas al *picking* en la empresa ARROW.

Tabla XVII. **Productividad de las horas trabajadas dedicadas al *picking***

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Pedidos servidos	900	800	900	1 200	1 300	700	500	6 300
Preparadores	10	9	9	11	12	9	5	
Horas <i>picking</i>	80	72	72	88	96	72	40	520
Productividad hora	11,25	11,11	12,50	13,64	13,54	9,72	12,50	12,12

Fuente: elaboración propia.

Las horas de *picking* se calculan multiplicando el número de preparadores diarios por su jornada laboral. El índice de productividad es el cociente entre los pedidos servidos y las horas de *picking*.

Como se puede observar, en la tabla X, la productividad va aumentando a medida que transcurre la semana. El día de mayor productividad corresponde al jueves con un índice de 13,64 pedidos preparados por cada hora empleada.

El índice de productividad semanal es igual a 12,12 pedidos/hora.

Los datos obtenidos son un punto de partida para que la empresa empiece a evaluar y a proponer mejoras para el índice de productividad de esa manera poder hacer muchos mas despachos con menores recursos qué más adelante se mencionarán.

- Redistribución de la zona de almacenaje

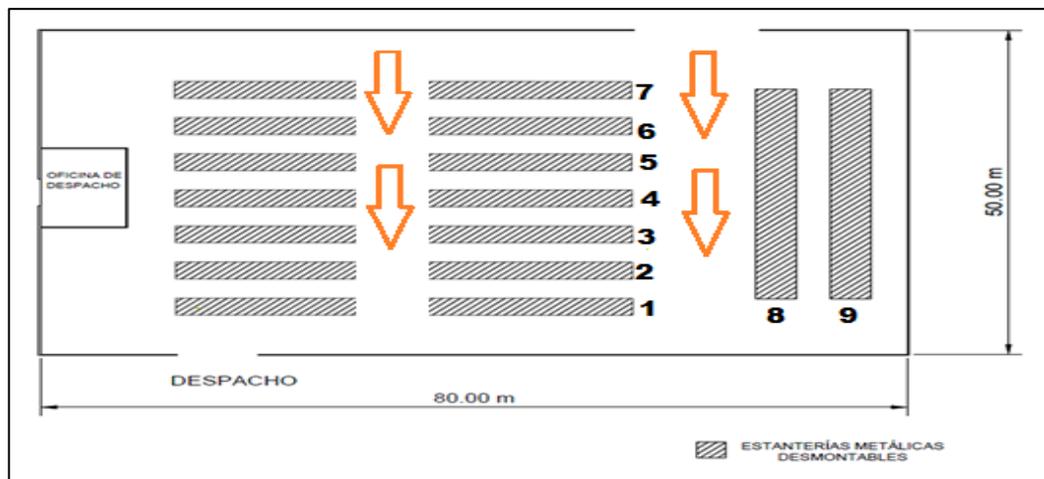
La mayoría de las empresas sufren continuamente con tropiezos que se derivan de una mala distribución física de la planta. Los siguientes son algunos criterios, ventajas y sistemas prácticos por las cuales se debe mejorar la distribución del área de almacenaje de la empresa ARROW.

- Disminución de las distancias a recorrer por los materiales, herramientas y trabajadores.
- Circulación adecuada para el personal, equipos móviles, materiales y productos en elaboración, etc.
- Utilización efectiva del espacio disponible según la necesidad.
- Seguridad del personal y disminución de accidentes.

- Localización de sitios para inspección, que permitan mejorar la calidad del producto.
- Disminución del tiempo de preparación de pedido.
- Mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Incremento de la productividad y disminución de los costos.

En la figura 12 se muestra la nueva distribución de área de despacho para la empresa Arrow.

Figura 12. Nueva distribución de área de despacho



Fuente: elaboración propia.

El área de bodega de Arrow cuenta con nueve estanterías de una longitud muy larga, aproximadamente de 60 metros de recorrido entre líneas y sin un espacio en medio para pasar entre líneas (el espacio es de 1,5 metros), para salir de entre ellas. Además, se numeraron las estanterías comenzando desde el 1 hasta el número 9 con ello se pretenderá de organizar el producto que entra de producción en categorías del 1 al número 9, el número 1 serán los productos

nuevos o de temporada o cuando se produzcan nuevas colecciones de camisas ya que estos tienen que estar enfrente para que su búsqueda sea más rápida, porque los pedidos de productos de moda serán mayores y constantes.

4.1.4. Recurso humano

El área de almacén de Arrow cuenta con diez operarios, dos secretarias y un jefe (encargado de la bodega).

4.1.5. Capacitación de personal

La capacitación del personal estará basada en cinco aspectos básicos:

- Necesidad: el primer paso de este proceso es reconocer la necesidad de la empresa o de cada departamento, analizar a cada uno de los individuos. Es conveniente ya que la implementación de los KPI'S es novedoso.
- Diseño de la instrucción: aquí se reúnen los recursos o métodos necesarios para llevar a cabo la capacitación y que se cumpla con el objetivo del aprendizaje durante la capacitación.
- Validación: este punto, como su nombre lo indica, valida la capacitación mediante los participantes con la finalidad de garantizar el programa.
- Aplicación: esta etapa el trabajador muestra sus habilidades e impulsa con éxito la capacitación.

- Evaluación y seguimiento: aquí se evalúan la reacción, el aprendizaje de cada capacidad, el comportamiento y por seguimiento se llevará dentro de la empresa donde se determina la mejoría en su desempeño laboral.

4.1.5.1. Encargado de bodega

El encargado de la bodega será el que vea que los datos proporcionados sean los correctos, además el será el que realizará semanalmente los informes de indicadores correspondientes del área de bodega y se pasarán a gerencia, una vez realizados, para su evaluación.

4.1.5.2. Operarios

La empresa cuenta con diez operarios en el área de bodega en la cual el encargado de escoger a dos personas que mostraron dominio y capacidades matemáticas para ser capacitados en la toma de datos de inventarios para poder realizar el indicador de faltantes por inventario.

4.2. Aseguramiento de los procesos

Necesidad de coordinación de todos en el departamento y personas. La calidad no es solo responsabilidad de dicho departamento.

- Características básicas:
 - o Prevención de errores: costes asociados a la calidad mala distribución.
 - o Conformidad de procesos.
 - o Compromiso de los trabajadores.

Al implementar los indicadores al área de bodega de producto terminado se podrá evaluar al departamento e involucrando a todo el personal dando los resultados semanales se podrá llegar a tener:

- o Paso a un enfoque proactivo (disminución de costes e incremento de la eficiencia)
- o Enfoque sistémico de la gestión de la calidad (la calidad es responsabilidad de todos)
- o Asegura a los clientes que todos los procesos están planificados y controlados para evitar fallos en las entregas o despachos

4.2.1. Condiciones laborales

Las condiciones laborales para los empleados para la empresa Arrow se basan en aspectos importantes los cuales se describen a continuación:

- **Morales:** un empleado no debería correr riesgos de sufrir accidentes en el trabajo, ni tampoco otras personas relacionadas con la actividad laboral.
- **Económicas:** se basa en el salario mínimo que rige a Guatemala.
- **Legales:** los requerimientos mínimos de salud y seguridad en las condiciones de trabajo que están expuestas en las leyes del país.

4.3. Beneficios para la empresa

Establecer indicadores claves de rendimiento es asegurarse:

- La visibilidad sobre el rendimiento y el objetivo estratégico
- La rapidez en la toma de decisiones
- La gestión eficaz
- El trabajo en equipo teniendo como base objetivos partidos y medibles

5. MEJORAS Y CONTROL

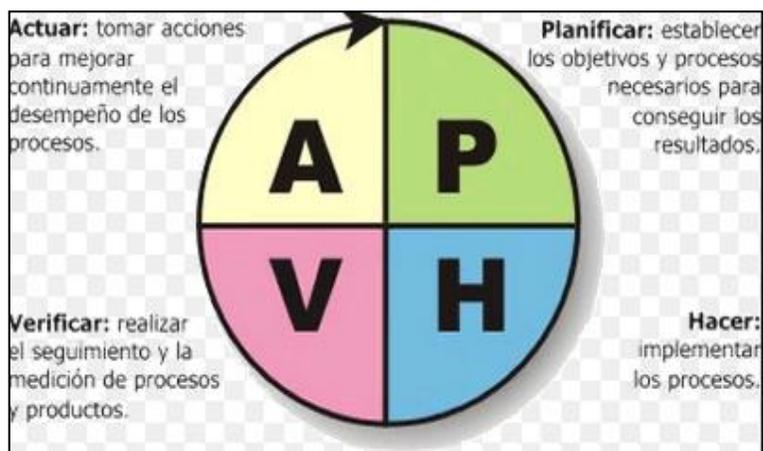
5.1. Mejora continua

La mejora continua de la capacidad y resultados, debe ser el objetivo permanente de la organización. Para ello se utiliza un ciclo PDCA, el cual se basa en el principio de mejora continua de la gestión de la calidad. Esta es una de las bases que inspiran la filosofía de la gestión excelente.

La base del modelo de mejora continua es la autoevaluación. En ella detectamos puntos fuertes, que hay que tratar de mantener y áreas de mejora, cuyo objetivo deberá ser un proyecto de mejora.

El ciclo de mejora continua se basa en los siguientes apartados:

Figura 13. **Ciclo PHVA**



Fuente: elaboración propia.

- Planificar
 - o Organización lógica del trabajo
 - o Identificación del problema y planificación
 - o Observaciones y análisis
 - o Establecimiento de objetivos a alcanzar
 - o Establecimiento de indicadores de control

- Hacer
 - o Correcta realización de las tareas planificadas
 - o Preparación exhaustiva y sistemática de lo previsto
 - o Aplicación controlada del plan
 - o Verificación de la aplicación

- Verificar
 - o Comprobación de los logros obtenidos.
 - o Verificación de los resultados de las acciones realizadas, se planearan juntamente con gerencia.
 - o Comparación con los objetivos.

- Actuar
 - o Posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas en otros casos.
 - o Analizar los datos obtenidos de los indicadores antes mencionados.
 - o Proponer alternativa de mejora.

- o Estandarización y consolidación.
- o Preparación de la siguiente etapa del plan.

Alcanzar los mejores resultados, no es labor de un día. Es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos. Han de cumplirse los objetivos de la organización, y prepararse para los próximos retos.

5.1.1. Actividades de control y mejora continúa

Existen técnicas para el análisis de datos que pueden ser herramientas útiles en un proceso de Mejora Continua y en la solución de los diversos problemas a que éstas se enfrentan.

- Análisis de causa efecto

Pueden permitir mejor uso de datos disponibles para ayudar en la toma de decisiones y, por consiguiente, mejorar la calidad de productos y los procesos para lograr satisfacción del cliente.

Es una representación gráfica en forma de espina de pescado que permite identificar las causas que afectan un determinado problema en una forma cualitativa. El diagrama de causa efecto también es conocido como diagrama espina de pescado.

Se utiliza para descubrir de manera sistemática la relación de causas y efectos que afectan a un determinado problema.

Adicionalmente, permite separar las causas en diferentes ramas o causas principales conocidas como las 5 M:

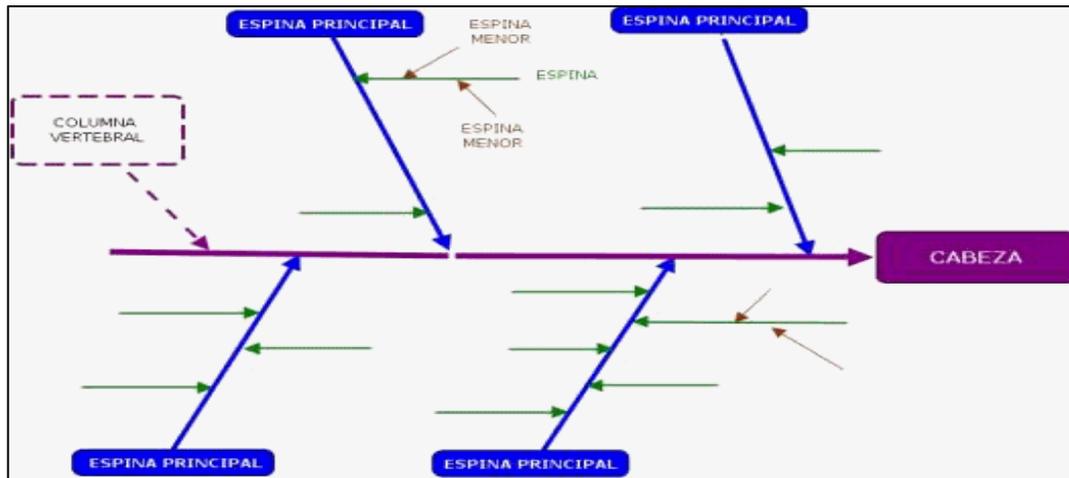
- o Métodos
- o Mano de obra
- o Maquinaria
- o Materiales
- o Medio ambiente

Entre los beneficios que presenta esta técnica se puede mencionar que permite, de una manera sistemática, concentrarse en las causas que están afectando un problema además de ser una forma clara para establecer las interrelaciones entre esas causas y el problema en estudio, así como subdividir las causas principales en causas primarias, secundarias y terciarias.

Una vez obtenidos los datos de los indicadores por parte de gerencia, con el jefe de la bodega, deberán realizar un estudio de diagrama de causa y efecto para la realización de mejoras y, de esa manera, mejorar continuamente los indicadores de desempeño propuestos.

En la figura 14 se muestra el diagrama causa y efecto por implementarse para mejora continua.

Figura 14. Diagrama de causa y efecto por implementarse para mejora continua



Fuente: *Diagrama de causa y efecto*. google.com. Consulta: marzo de 2016.

- Para la mejora de las competencias del personal de bodega se detalla la capacitación:

A continuación se muestra el detalle de los temas, para desarrollar con el personal de bodega, que serán impartidos por parte de Recursos humanos de Arrow. Los temas siguientes serán desarrollados por un asesor que dará los cursos los días sábados medio día durante un mes. El cual cobrará Q 4 500,00 y Q 500,00 dinero que será destinado para impresiones de manuales y fichas para la capacitación.

- o Evolución de la gestión de inventarios
 - Gestión integral de inventarios
 - Clasificación de los inventarios
 - Sistemas y modelos de gestión de stocks

- Inventarios en consignación y justo a tiempo
- o ABC de productos y *Skus*
 - El ABC en los inventarios y clasificación de productos
 - Metodología y aplicación estadística
 - Identificación de los artículos triple AAA en inventarios
 - Casos de estudio y talleres
- o Costo de los inventarios indicadores de gestión
 - Costos integrales de los inventarios
 - Indicadores de gestión en la gestión de existencias
 - Administración del inventarios por el proveedor (VMI)
 - Impacto financiero de los inventarios en las empresas
- o Codificación de inventarios
 - Control del conteo físico de mercancías
 - Aplicación de radiofrecuencias y código de barras
 - Administración de inventarios virtuales
- o Gestión de almacén o bodega
 - Definición
 - Existencias y almacenes
 - Objetivo
 - El proceso
- o Almacenamiento
 - Zonas de almacenamiento
 - Costo de almacenamiento
 - Factores críticos

- Reacomodamiento de áreas

El reacomodamiento de las áreas de bodega estará a cargo de una empresa externa la cual brindará el servicio de reacomodamiento de estanterías para disminuir las distancias de recorrido abriendo un camino en medio, además de hacer la señalización de cada uno de los estanterías y demás cambios propuestos en el Ítem 4.1.3. Que se explicó con anterioridad. Dichos cambios tiene una valorización inicial de Q 10 000,00 aproximadamente.

5.1.2. Estadísticas

Se usaran métodos de los modelos, inferencias y pronósticos asociadas a los fenómenos en cuestión teniendo en cuenta la aleatoriedad de las observaciones. No se podrá modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca el tipo de producto (camisas, pantalones, calcetines y más productos) estudiados. Estas inferencias pueden tomar la forma de respuestas a preguntas sí/no (prueba de hipótesis), estimaciones de unas características numéricas (estimación), pronósticos de futuras observaciones, descripciones de asociación (correlación).

5.1.3. Resultados

Una vez ARROW conozca sus indicadores es necesario compartirlos con los trabajadores para que estos conozcan su eficiencia en el trabajo y cómo pueden mejorar su rendimiento en el empleo, además de conocer qué acciones llevar a cabo para optimizar el tiempo de trabajo, cómo centrarse en las tareas más importantes y qué hacer para usar de forma más eficiente los recursos que se disponen para conseguir los objetivos iniciales.

5.1.4. Medición de resultados

La dispersión de los datos en una evaluación se debe a diferencias individuales; si en el momento de la medición todos los miembros del grupo son iguales en cuanto a la propiedad de medida, obtendrán todos un valor idéntico y, en consecuencia, no habrá dispersión. Es muy importante que se mantengan los parámetros propuestos para que no se tengan posibles desviaciones en los resultados

5.1.5. Seguimiento

La selección de las acciones de mejora es consecuencia lógica del conocimiento del problema, de sus causas y del objetivo fijado (las causas serán detectadas por el análisis de causas/efecto anteriormente propuesto). Ahora se está en condiciones de comenzar a elegir, de priorizar las actuaciones por implantar y de establecer el resto de elementos que son necesarios para conseguir el objetivo prefijado. Para priorizar las acciones de mejora se seguirá la tabla que se presenta a continuación

En la tabla XVIII se muestra la priorización de causas detectadas para la empresa ARROW.

Tabla XVIII. **Tabla de priorización de causas detectadas**

Núm.	Causas (Acciones de mejora)	Dificultad	Plazo (semanas)	Impacto	Total priorización
1	Mejora de la definición de los procesos de ingreso y egreso de producto terminado a la bodega	4	4	4	12
2	Mejora de estanterías	2	3	2	7
3	Desarrollar plan de seguridad Industrial	4	4	3	11

Fuente: elaboración propia.

La escala irá de 1, de menor priorización, hasta 5 como mayor priorización.

Una vez elegidas por orden de prioridad, gerencia podrá proceder a construir el plan de mejoras incorporando también los elementos que permitirán realizar el seguimiento detallado del plan para garantizar su eficacia y eficiencia.

CONCLUSIONES

1. Se realizó la propuesta de los indicadores Kpi's para la empresa Arrow los cuales fueron: nivel de entregas a tiempo, pedidos entregados completos, días de inventario, faltantes de inventario, porcentaje de existencias no usables debido a daños e índice de productividad. Por medio de los datos proporcionados de la empresa, se pudo obtener los datos iniciales para demostración y presentación de los indicadores para la gerencia, evaluar su importancia y darles seguimiento.

2. Los KPI's que se determinaron como necesarios para poder iniciar y facilitar la toma de decisiones, para la reducción de costos fueron:
 - Eficiencia de entregas a tiempo, cuya razón principal es controlar la cantidad de pedidos que son entregados a tiempo a los clientes.
 - Eficiencia de pedidos completos entregados, cuya razón principal será controlar la cantidad de pedidos que son entregados completos a los clientes. Con esto se pretende la satisfacción máxima del cliente.
 - Días de inventario, para controlar la duración de los productos en el área de la bodega.
 - Faltantes de inventario, cuya razón principal será la confiabilidad de la mercadería que se encuentra en el área de bodega.
 - Porcentajes de existencias no usables debido a daños, su objetivo será medir el nivel de rendimiento para el área de bodega.
 - Índice de productividad en la bodega, para observar la capacidad de carga por persona dentro del área de bodega.

3. Según el estado actual y de los datos proporcionados, tanto internos como externos para el área de almacén de la empresa Arrow, se pudo determinar y diagnosticar la situación actual para dicha área. El nivel de entregas a tiempo tiene un índice de 77 %; el de pedidos entregados completos 72,72 %; días de inventario 7,5 días; faltantes por inventario un indicador inicial de 10,71 %; porcentaje de existencias no usables debido a daños, 7 %; índice de productividad, valor promedio inicial de 12,12 pedidos/hora. Cabe mencionar que dichos indicadores de desempeño son iniciales por lo cual hay que darles seguimiento por medio del ciclo PHVA.

4. La redistribución de la zona de almacenaje para reducir las distancias recorridas de productos terminados en almacén fue propuesta para reducir el recorrido entre líneas, además de la numeración para tener categorías de los productos, ya que los de moda o nuevas colecciones tienen que permanecer lo más cercanas a la zona de despacho para que los operarios de bodega las puedan preparar mucho más rápido ya que son los productos que tendrán mayor demanda. Además al tener bien identificados los estantes, se disminuyen las equivocaciones al poner mercadería que no corresponde a dicha área.

5. Se debe considerar que los problemas en el almacenaje existirán siempre, lo mismo que en cualquier otro aspecto de la empresa. Lo esencial es detectar su repetición, su variedad, su continuidad y, sobre todo, la gravedad del conjunto. Los problemas importantes están en general, formados por una repetición de pequeñas acumulaciones, cada uno de los cuales es efecto de unos y causa de otros, y en ocasiones frecuentemente mutuas. Este efecto empieza a convertirse en una bola de nieve de tal forma que, las soluciones parciales empiezan a afectar

fuertemente. Se identificaron los factores que inciden negativamente en el proceso de almacenaje; a través del estudio de la situación actual y por medio del diagrama de Pareto se detectaron la frecuencias mayores de cada una de las causas, la cuales sirvieron para definir los indicadores iniciales que se mencionaron. Con dichos indicadores se pretende la reducción o eliminación de la mayoría de los problemas y, de esa manera, priorizar y darle seguimiento como se muestra en el capítulo 5.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar herramientas relacionadas con sistemas de información como SAP u ORACLE o algún nuevo sistema desarrollado para las áreas de almacenaje a cabalidad para así mejorar el nivel de control del inventario, conocer y aplicar todas las ventajas y oportunidades que ofrecen dichas plataformas para maximizar este valioso recurso y, a su vez, lograr mayores ventajas competitivas para la empresa.
2. Para la implementación de KPI's es importante saber primero cuáles son los objetivos que se quieren alcanzar y segundo buscar dar respuesta a aquellas preguntas que ayuden a saber si se está cumpliendo o no.
3. A la hora de determinar la importancia de un KPI's, es preferible priorizar aquellos que tienen un impacto en el corto plazo (objetivos cortoplacistas) y ofrecen la posibilidad de realizar cambios ágiles; frente a indicadores centrados en el rendimiento a largo plazo, por la dificultad que supone llevar a cabo cambios asociados.
4. Un KPI's de forma aislada no servirá de nada. Ver la tendencia del último año, el crecimiento porcentual experimentado y el grado de cumplimiento del objetivo marcado, ayudará a entender el comportamiento del indicador. Del mismo modo su segmentación ayudará en la toma de decisiones. Además se deberá llevar a cabo el

ciclo de mejora por parte de Gerencia, esto se podrá realizar una vez implementado el sistema de KPI's

BIBLIOGRAFÍA

1. Academia. *Indicadores clave de la empresa*. [en línea]. <http://www.academia.edu/6180985/INDICADORES_DE_LA_GESTION_LOGISTICA_KPI_Los_indicadores_claves_del_desempeño_logístico_TABLA_DE CONTENIDO4>. [Consulta: marzo de 2016].
2. BAILY, Paulo. *Aprovisionamiento, almacenaje y gestión de stocks*. Ediciones Deusto S.A. México: 1998. 99 p.
3. BECERRA, Alonso. *Introducción a la Ingeniería. Materiales auxiliares compilados*. 159 p.
4. FALCONER, Peter; DRURY, Jolyon. *Almacenaje industrial*. Ediciones Blunec. España: 1975. 133 p.
5. FERES, Sahidc. *Logística Pura. Más allá de un proceso logístico*. Ed.. Ediciones Blunec. España: 2000. 156 p.
6. GÓMEZ ACOSTA, Martha; ACEVEDO SUÁREZ, José A. *Gestión de inventarios*. Ediciones. Cujae. Cuba: 2001. 79 p.
7. _____. *La logística moderna y la competitividad empresarial, ISPJAE*. Editorial Noriega. Cuba: 2000. 202 p.

8. Ideapa. *Repositorios*. [en línea]. <http://idepa.es/sites/web/idepaweb/Repositorios/galeria_descargas_idepa/mando_integral.pdf>. [Consulta: marzo de 2016].
9. MARTIN, Christopher. *Logística, aspectos estratégicos*. Editorial Limusa, 2002. 145 p.
10. RONALD H, Ballaud. *Logística empresarial*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1991. 560 p.
11. SUÁREZ, Acevedo; ALVARADO. José y otros. *Gestión de la cadena de suministro*. México: Laboratorio de Logística y Gestión de la producción. 224 p.