

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

Escuela de Posgrado



Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y almacén en una empresa textil

Tesis para obtener el grado de Magíster en Ingeniería Industrial
con mención en Logística que presenta:

Jorge Luis Rodriguez Pio

Asesor:

Jonatan Edward Rojas Polo

Lima, 2021

RESUMEN

El presente trabajo ha sido desarrollado en una empresa textil ubicado en el distrito de San Luis y con presencia en todo el país a través de sus tiendas comerciales, el objetivo principal es analizar la problemática que presenta actualmente la empresa en estudio, con el apoyo de ciertas herramientas de gestión se podrá obtener el diagnóstico de la actual gestión de inventario y almacén para finalmente generar una propuesta con valor agregado que permita reducir los costos y potenciar su ventaja competitiva.

La actual gestión de inventario no es la adecuada porque no está estructurado al no contemplar los conceptos de stock de seguridad, clasificación ABC, rotación de stock, actualmente lo consideran en base a la experiencia de los responsables que vienen laborando actualmente, originando un excedente de inventario que no es utilizado en el tiempo correspondido.

De la misma forma la actual gestión de almacén tampoco es la adecuada porque existe un mayor número de no conformidades que no generan valor agregado a las operaciones en el almacén, en consecuencia, generan otro costo improductivo.

Para el análisis de la gestión de inventario se realizó un análisis ABC donde se encontraron aquellos artículos de telas que son el 21.65% y representan el 80.01 % a nivel de costos, al igual que en los avíos que son el 15.71% y representan el 80.08 % en costos, este análisis es importante porque conlleva a manejar una adecuada política de stock con los proveedores, así no se tendrá mucho inventario de aquellos artículos críticos. Luego se realizó un análisis del stock de seguridad y de la rotación de los artículos, cuyos valores en costos si es representativo y se puede considerar como un ahorro y recuperación para la empresa en estudio.

Para el análisis de la gestión de almacén se realizó un diagrama de Ishikawa donde se contempló las principales problemáticas que conlleva la gestión de almacén, donde el más representativo viene a ser que el personal operativo no se encuentra bien capacitado ni evaluado, esto origina a que se generen diversos errores operacionales que si estos son muy frecuentes disminuya el nivel de servicio del almacén y se generen altos costos que no tengan valor agregado.

Seguido se realiza el diagnóstico para la actual gestión de inventario y de almacén donde se planten las principales propuestas de mejora que permitan mantener una adecuada gestión y que generen una rentabilidad para la empresa en estudio a través de los ahorros obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Finalmente, luego de realizar las propuestas de mejora, se puede obtener un ahorro de S/ 435,545.08 soles, cuyo valor es representativo para la empresa y es importante reconocer que las herramientas de gestión ayudan a identificar diversas oportunidades de mejora en las problemáticas existentes en diversos casos de estudio.





En agradecimiento a Dios por darme fuerzas para hacer un buen trabajo; a mis progenitores Rosa y Lucho quienes con dedicación y amor me apoyaron a realizar como profesional; a mis hermanos Gian Franco, Geraldine y Luis Jesús por alentarme a seguir adelante; a mis profesores de la maestría quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	12
1.1 Gestión de inventarios	12
1.1.1. Clasificación de inventario	14
1.1.2 Rotación de inventario	15
1.1.3 Mecanismo control de inventario independiente vs dependiente	16
1.1.4 Lote económico de compra	16
1.1.5 Lógica del punto de reorden	18
1.1.6 Lógica de nivel de objetivo	19
1.1.7 Inventario de seguridad	20
1.1.8 Sistema de jalar o pull	20
1.1.9 Sistema de empujar o push	20
1.1.10 Stock de seguridad y sistema push – pull	21
1.1.11 Concepto de MRP	22
1.1.12 Lista de materiales	23
1.1.13 Indicadores de la gestión de inventarios	23
1.2 Gestión de almacén	24
1.2.1 Tipos de almacenes	25
1.2.2 Principios para la ubicación de artículos en un almacén	27
1.2.3 Layout de almacén	28
1.2.4 Reglas para el flujo de salida	29
1.2.5 Ciclo de almacenamiento	30
1.2.6 Capacidad de un almacén – medición	32
1.2.7 Costos de almacenamiento	35
1.2.8 Indicadores del área de almacén	35
1.3 Herramientas de soporte	36
1.3.1 Diagrama de procesos	36
1.3.2 Clasificación ABC	37
1.3.3 Justo a tiempo	38

1.3.4	Diagrama causa – efecto	38
1.3.5	Cinco S.....	39
1.3.6	Lean Warehousing	40
CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL CASO DE ESTUDIO		42
2.1	Metodología.....	42
2.2	Antecedentes del caso de estudio	42
2.3	Análisis de la gestión de almacenes	45
2.3.1	Proceso de recepción.....	45
2.3.2	Proceso de Inspección de materia prima.....	46
2.3.3	Proceso de almacenamiento	47
2.3.4	Proceso de despacho	47
2.3.5	Análisis del Layout	54
2.3.6	Análisis de la capacidad del almacén.....	56
2.3.7	Indicadores de la gestión del almacén.....	57
2.4	Análisis de la gestión de inventario.....	59
2.4.1	Descripción del proceso de la gestión inventario de materia prima	63
2.4.2	Análisis de la distribución de los materiales.....	63
2.4.3	Stock de seguridad	66
2.4.4	Indicadores de la gestión de inventario.....	66
2.5	Análisis con Diagrama de Ishikawa	68
2.6	Diagnóstico del caso de estudio	71
2.6.1	Diagnostico en la gestión de almacén	71
2.6.2	Diagnostico en la gestión de inventario	76
2.6.3	Aplicación de herramientas de gestión	77
CAPÍTULO III. PROPUESTA DE MEJORA		87
3.1	Aplicación de la clasificación ABC	87
3.2	Políticas de inventario	89
3.3	Rotación de inventario.....	95
3.4	Indicadores de gestión	97
3.5	Capacitación en los procesos.....	101
CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....		102
4.1	Inversiones requeridas	102
4.2	Ahorros obtenidos	102
4.1	Evaluación económica.....	108

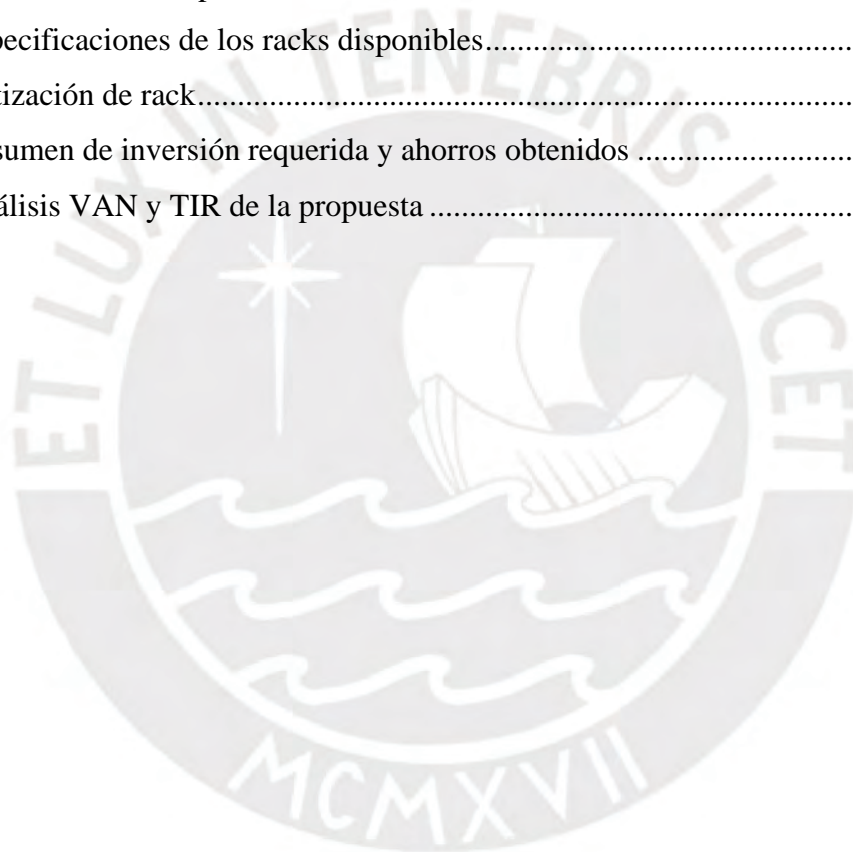
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
5.1 Conclusiones	110
5.2 Recomendaciones	111
BIBLIOGRAFÍA.....	112



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de telas	44
Tabla 2: Indicador de despachos del año 2019	57
Tabla 3: Indicador de abastecimiento del año 2019	58
Tabla 4: Indicador de no conformidad del año 2019	58
Tabla 5: Inventario de telas del año 2019	60
Tabla 6: Inventarios de avíos del año 2019	60
Tabla 7: Inventario actual de avíos por unidad de medida.....	61
Tabla 8: Inventario de telas por unidad de medida	62
Tabla 9: Total de despachos de tela en costos del año 2019	65
Tabla 10: Stock de seguridad de telas del último año	66
Tabla 11: Stock de seguridad de avíos del último año	66
Tabla 12: Nivel de inventario de telas del último año.....	67
Tabla 13: Nivel de inventario en avíos año 2019	67
Tabla 14: Detalle de causales vs propuesta de solución.....	70
Tabla 15: Reporte de despachos disconforme por faltantes	74
Tabla 16: Plan de capacitaciones al personal del almacén.....	78
Tabla 17: Números de reclamos reportados por el área de producción	79
Tabla 18: Modelo requerimiento de telas pendiente	82
Tabla 19: Clasificación ABC de telas en el último año	87
Tabla 20: Clasificación ABC de avíos del año 2019	88
Tabla 21: Productos de tipo A en telas.....	90
Tabla 22: Productos de tipo A en avíos.....	91
Tabla 23: Kárdex de la tela de tipo A.....	92
Tabla 24: Nivel de ingresos y salidas del producto tipo A.....	94
Tabla 25: Políticas de inventario	95
Tabla 26: Rotación de telas del último año	96
Tabla 27: % Nivel de rotación de telas	96
Tabla 28: Rotación de avíos del último año	96
Tabla 29: % Nivel de rotación de avíos	97
Tabla 30: Recepción de mercadería con respecto a lo programado	97
Tabla 31: Nivel de defectos encontrados por proveedor	98
Tabla 32: Nivel de servicios en los despachos	98

Tabla 33: Capacidad del almacén.....	99
Tabla 34: Disponibilidad de los materiales	100
Tabla 35: Rotación de inventario	100
Tabla 36: Programa de capacitación al personal operativo.....	101
Tabla 37: Costos en la capacitación al personal operativo.....	102
Tabla 38: Despachos disconformes antes de la capacitación	103
Tabla 39: Despachos disconformes después de la capacitación	103
Tabla 40: Ahorro por las capacitaciones de las operaciones de almacén.....	104
Tabla 41: Costo del stock disponible en telas	104
Tabla 42: Costo del stock disponible en avíos	105
Tabla 43: Especificaciones de los racks disponibles.....	106
Tabla 44: Cotización de rack.....	107
Tabla 45: Resumen de inversión requerida y ahorros obtenidos	108
Tabla 46: Análisis VAN y TIR de la propuesta	109



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Lote económico de compra.....	18
Figura 2: Sistema Q.....	19
Figura 3: Sistema P	19
Figura 4: Stock de seguridad.....	20
Figura 5: Incertidumbre de la demanda.....	21
Figura 6: Plataforma de expedición	26
Figura 7: Plataforma de cross dock	26
Figura 8: Layout de almacén.....	29
Figura 9: Ciclo de almacenamiento.....	32
Figura 10: Analogía del tanque de líquido para el control de entrada/Salida	33
Figura 11: Capacidad de almacén	34
Figura 12: Diagrama de procesos.....	37
Figura 13: Clasificación ABC	38
Figura 14:Diagrama de Ishikawa	39
Figura 15: Kárdex actual de la empresa	45
Figura 16: Diagrama del proceso de recepción de telas.....	49
Figura 17: Diagrama del proceso de recepción de avíos.....	50
Figura 18: Diagrama del proceso de inspección de calidad de telas.....	51
Figura 19: Diagrama del proceso de almacenamiento de materia prima	52
Figura 20: Diagrama del proceso de picking y despacho de materia prima	53
Figura 21: Layout actual de la empresa	54
Figura 22: Esquema del rack de telas.....	55
Figura 23: Esquema del rack de avíos.....	55
Figura 24: Representación del rack de telas.....	56
Figura 25: Indicador de la gestión de almacén.....	59
Figura 26: Diagrama de la gestión de inventario	64
Figura 27: Diagrama del nivel de inventario de telas del ultimo	67
Figura 28: Diagrama del nivel de inventario de avíos del año 2019.....	68
Figura 29: Diagrama de Ishikawa	69
Figura 30: Cumplimiento de los proveedores en el abastecimiento.....	73
Figura 31: Principales defectos reportados en la no conformidad	74
Figura 32: Proveedores críticos por despachos de mercadería con faltantes	75

Figura 33: Indicador de despachos disconformes	76
Figura 34: Diagrama de Pareto de los tipos de defectos por calidad de articulo	80
Figura 35: Clasificación ABC de telas en el último año	88
Figura 36: Clasificación ABC de avíos del año 2019	89
Figura 37: Nivel de inventario de la tela de tipo A	93
Figura 38: Nivel de inventario de telas con la propuesta realizada.....	105
Figura 39: Nivel de inventario de avíos con la propuesta realizada.....	106
Figura 40: Reducción del actual layout.....	107



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo inicialmente explica la condición actual de la gestión de inventario y la gestión del almacén de una compañía textil, es importante poder gestionar adecuadamente el inventario y las operaciones del almacén. El estudio parte sobre la problemática que presenta el almacén de materia prima cuyos productos básicamente son telas y avíos de aquí parte el análisis para finalmente proponer algunas mejoras que serán cuantificables y para acrecentar el rendimiento económico de la compañía en estudio.

El trabajo de investigación inicia con el marco teórico en el capítulo I, donde es necesario conocer algunos conceptos y herramientas que serán aplicados durante este estudio, se centra en el concepto de la gestión de inventario y la gestión del almacén.

El capítulo II describe el análisis y diagnóstico del caso de estudio, se da a conocer los antecedentes del caso de estudio y cómo se comportan los diversos procesos propios de la gestión del almacén y del inventario.

El capítulo III describe las propuestas de mejoras a realizar, demostrando con datos estadísticos los beneficios que se pueden obtener con las buenas prácticas de almacenamiento.

El capítulo IV es la evaluación económica, en esta parte se resumen las inversiones requeridas y todos los ahorros obtenidos con las mejoras puesta en práctica, con un análisis VAN y TIR se confirma la viabilidad de la propuesta.

El capítulo V se presenta, las conclusiones y recomendaciones que describen sobre lo que se ha demostrado y las recomendaciones para mantener una adecuada gestión de almacén e inventario generando una buena rentabilidad para la empresa.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

Una de las principales preocupaciones que presentan algunas empresas es que suelen tener actividades que no agregan valor y es donde esta problemática se convierte en una oportunidad de mejora a través del uso de herramientas ingenieriles como la gestión de inventario y la gestión de almacén que permiten visualizar y cuantificar aquellas tareas que no adicionan valor, generando un beneficio para la compañía, para ello es necesario considerar algunos aspectos importantes que serán empleado en el presente trabajo de investigación.

El desarrollar este tipo de estrategias de mejora permiten que la empresa obtenga una ventaja competitiva.

1.1 Gestión de inventarios

En el presente capítulo se tomará en cuenta algunas definiciones teóricas referente al caso de estudio, lo cual permitirá desarrollar con mayor énfasis el presente trabajo.

La palabra inventarios según (Carreño, 2017), hace alusión a acumulaciones de materia prima, piezas, artículos en proceso, artículos terminados, o a cualquier otro tipo de artículos que se custodian en la cadena de suministro. Estos hacinamientos se almacenan en diversos racks, un medio de móvil, o en los centros de abastos para su comercio al consumidor. A pesar que se ha seguido continuamente en los últimos años para disminuir e incluso suprimirlos con la implementación de estrategias como el Justo a tiempo, dichos inventarios generan ahorros.

Según nos refiere (Chopra, 2013), la existencia del inventario es válido por motivo a un desajuste intencional entre la oferta y la demanda, su función principal es la de aumentar la demanda que se puede satisfacer teniendo el producto terminado y disponible en los almacenes de la empresa, otro rol que desempeña el inventario es en la reducción de costos aprovechando las economías de escala que pueda existir entra la producción y distribución. Una buena rotación de los artículos se puede desarrollar con bajos niveles de inventario, pero se pueden perder ventas si es que no se encuentra el producto en el momento adecuado.

Para mejorar el servicio al cliente es importante comprender la posición del inventario en la cadena de suministro, disminución de los costos o incrementar la flexibilidad. Las decisiones

de cuándo y cuánto comprar parte de una lógica del requerimiento, hay ciertas restricciones que dificultan la toma de estas decisiones como pronósticos, costos, disponibilidad, relación precio-volumen y faltantes (Johnson, Leenders, & Flynn, 2012).

Existen dos demandas, uno independiente en donde los mercados requieren productos terminados y el otro es dependiente común a las materias primas, este último implementa un MRP para la planificación de sus materiales (Velasco, 2013).

De acuerdo con (Roux, 2009), Es una parte fundamental de la gestión de producción, permite decidir algunos puntos estratégicos mostrados a continuación:

- Establecer la cantidad de productos que debe almacenarse.
- Seleccionar los modos y tiempos de reabastecimientos.
- Escoger una forma de valorar el stock

Conforme lo mencionado por (Arbones, 1999), realizar una buena gestión de inventarios se necesario conocer lo siguiente:

- Los artículos solicitados.
- La fecha de solicitud.
- El sitio donde se va a almacenar.
- La forma de valorar el nivel de stock.
- El tipo de aprovisionamiento.

Para renovar la gestión de inventario se necesita adicionalmente invertir en el personal y procesos de información, se debe seguir ciertos puntos económicos para determinar algunas estrategias que debemos utilizar en cada etapa, conviene recordar que en la gestión de inventarios se incluye unas ciertas características en la demanda dependientes que se desarrolla con el sistema del MRP o Just in time (Anaya, 2000).

Los inventarios representan un dilema no solo por su costo propio, sino que esconde los problemas pertenecientes a la cadena de suministros mal gestionada, por lo que es muy grave como la disminución del beneficio económica que representa (Casanovas, 2000).

Las variaciones de la demanda y de los tiempos de reposición son las principales causas que generan en cualquier empresa las necesidades del mantenimiento de inventario. Los inventarios son el resultado del desfase entre la demanda de los clientes y la producción de dichos productos (Vidal, 2011).

Es un abasto de mercadería empleados para cumplir con la demanda del consumidor o para dar soporte a la producción de bienes y servicios, la diferencia entre la tasa del flujo de entrada y la tasa del flujo de salida originan el nivel de inventario. Sin duda demasiado stock disminuye la rentabilidad y muy poco inventario genera faltante en la cadena de abastecimiento y al final perjudica la confianza del cliente. Por consiguiente, la gestión de stock requiere un equilibrio en costos (Krajewski, 2013).

Los inventarios son amontonamiento de materias primas, componentes, suministros, productos en proceso y productos terminados que se presentan a lo largo de la cadena de logística y de producción de una compañía. Los motivos para conservar los inventarios se vinculan con el servicio al cliente o para manejar los costos derivadas indirectamente de ellos (Ballou, 2004). Algunas de estas razones son las siguiente:

- Mejorar el servicio al consumidor.
- Reducir costos

El trabajo de manejo de inventario es mucho más factible si se conoce con certeza los inventarios. Tener stock en exceso es mucho más justificable de la crítica de tener menos suministros.

1.1.1. Clasificación de inventario

De acuerdo con (Render, 2007), mayoría de las compañías consideran los siguientes tipos de inventarios: Inventarios de materia prima, inventario de productos en proceso, productos terminados.

(Nahmias, 2007) menciona que existe un esquema natural de clasificación que son: materia prima (recurso que requiere el tratamiento de la compañía), componentes (tienen un avance parcial en su proceso de producción), trabajo en proceso (se encuentran en espera para ser procesados) y bienes terminados (productos que terminaron su proceso de producción).

Según (Carreño, 2017), se tienen diversos criterios para clasificar los inventarios, las

principales son las siguientes. Inventario para mantenimiento y reparación e inventario de productos terminados.

1.1.1.1. Por la naturaleza de su demanda.

- Inventarios con demanda independiente: Pertenecientes al sector de la distribución y comercialización.
- Inventarios con demanda dependiente: Pertenecientes al entorno de producción, tal como, materias primas, productos en proceso, partes, etc. Estos cambiarán según la planeación de la compañía.

1.1.1.2 Por el papel que desempeñan.

- Stock normal: Es todo aquello que se requiere para desafiar la demanda de los procesos comerciales o procesos productivos de la cadena de abastecimiento.
- Inventario de seguridad: Pequeña porción de mercadería que se ubica en el almacén y que ayuda a evitar cualquier retraso en el abastecimiento del proveedor.

Desde el punto de vista funcional existen cuatro tipos básicos de inventarios (Vidal, 2011):

- Inventario cíclico: Están directamente vinculadas con la demanda promedio del ítem y es el resultado de organizar en lotes.
- Inventario de seguridad: Es aquella cantidad disponible que se mantiene para atender a todas las variaciones aleatorias que podrían surgir en el sistema.
- Inventario estacional: Es aquel inventario reservado anticipadamente para prever demandas estacionales altos.
- Inventario en tránsito: Son aquellos productos almacenados temporalmente en diversas estaciones de la producción (inventario en proceso), o en los sistemas de transportes ya sea entre una instalación y otra de la cadena de suministro.

1.1.2 Rotación de inventario

(Krajewski, 2013) especifica que es una medición obtenida de la división entre las ventas anuales y el valor del inventario promedio ejercido durante el año.

(Chopra, 2013) refiere que es el número de veces que un artículo tota en un año, es decir es la razón del inventario promedio al costo de los artículos vendidos.

(Coyle, Langley, Novack, & Gibson, 2009) resalta que es el costo de los artículos comercializados entre el inventario promedio.

La rotación de inventario es uno de los parámetros utilizados en la gestión de inventarios, es la relación entre los despachos de un producto entre el inventario promedio de estos productos para un determinado tiempo. De modo que, la rotación de un producto refiere el número de veces que se entregó el inventario promedio de ese producto en un tiempo determinado (Carreño, 2017).

$$R = \frac{\text{Salidas}}{\text{Inv. promedio}}$$

R = Rotación de un producto en un tiempo determinado.

La rotación de inventario nos menciona el número de veces que un artículo se renueva anualmente en el almacén, se deduce al dividir la venta anual por el stock medio (Anaya, 2000).

1.1.3 Mecanismo control de inventario independiente vs dependiente

La empresa para que realice una buena gestión de sus artículos, debe conocer detalladamente las dos categorías en la que se puede dividir un inventario, es decir demanda independiente y demanda dependiente.

La demanda independiente consiste en las decisiones de los clientes a la hora de adquirir los productos terminados, mientras que la demanda dependiente es en función de las cantidades solicitadas de los productos terminados porque se genera de las decisiones tomadas por la organización.

Los mecanismos de inventario deberían responder a dos interrogantes importantes sobre ¿Cuándo comprar? y ¿Cuánto comprar? que es fundamental utilizar para poder mantener un adecuado stock de tal manera no tener un excedente ni un faltante de stock, a continuación, se menciona los siguientes mecanismos.

1.1.4 Lote económico de compra

(Heizer & Render, 2009) indica que es una de las antiguas técnicas que se emplearon para el

manejo de los inventarios, se basa en que la demanda es conocida y constante, se conoce los tiempos de entrega y son constante, la recepción de la mercadería llega en lotes constantes, no existen descuentos por cantidad, los únicos costos variables son los de emitir una oc y por último se evitan los faltantes ya que las ordenes de compras se generan en el momento adecuado.

Según (Carreño, 2017), desarrolla dos interrogantes básicas de la problemática de reposición de stock para artículos con demanda independiente: cuando pedir y cuanto pedir, las restricciones a esta aplicación se deben a lo siguiente:

- Se conoce el tiempo de entrega y la demanda sigue una distribución normal
- El proveedor no genera descuentos por volúmenes de compra.
- No existe entregas parciales, todos son lotes completos según productos solicitados.

En este primer caso consideramos a modo general que no existe inventario de seguridad, el inventario promedio vendría ser la mitad del lote de artículos solicitados ($q/2$), la secuencia de los niveles de inventario sigue un patrón como se muestra en la figura 1.

Cuando se cumplan con estas premisas es probable aplicar la teoría del EOQ para hallar la cantidad que se debe comprar, reduciendo los costos de ordenar y los costos de posesión de inventario.

$$CTC = CP + CO + CPI$$

Donde:

CTC = Costo total de compra

CP = Costo del producto

CO = Costo de ordenar

CPI = Costo de posesión de inventario

El costo total de compra puede quedar expresado de la siguiente manera.

$$CTC = C*D + (D/q) *A + i*C*q/2$$

Donde:

D: Demanda total anual

- A: Costo de emitir orden de compra
- i: Costo anual de posesión de inventario
- C: Costo unitario del producto
- q: Cantidad requerida

En la figura 1 se plasma un ejemplo del lote económico de compra.

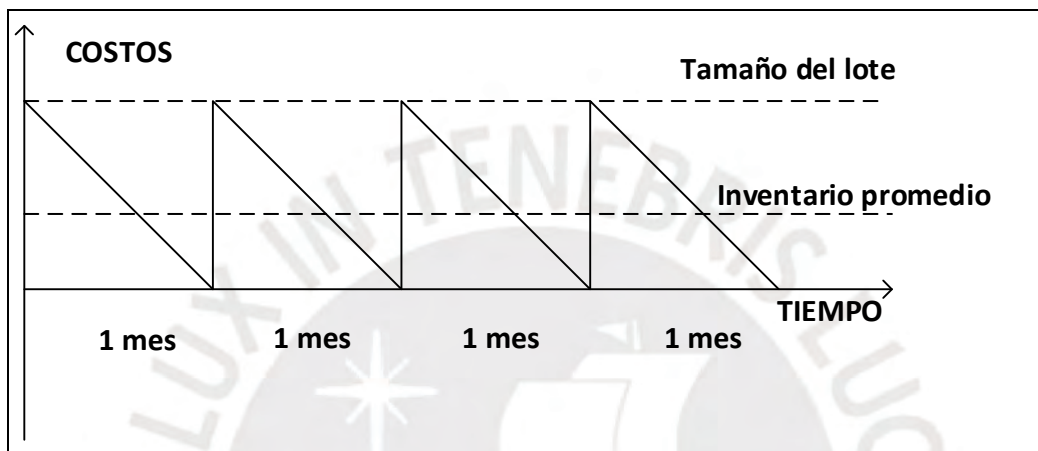


Figura 1: Lote económico de compra

Fuente: (Carreño Solis, 2017)

1.1.5 Lógica del punto de reorden

También llamado comúnmente sistema Q, considera una de las restricciones del modelo EOQ, es decir a la demanda recurrente. La demanda no es muy popular ni constante en este modelo, sino lo contrario, se deduce que es variable y presenta la peculiaridad de una distribución normal, se conoce la media y desviación estándar, por lo que es realista y coincide con diversas circunstancias prácticas. El sistema actúa de la siguiente forma: el nivel del inventario baja aleatoriamente hasta llegar al punto de reorden R, punto en donde se genera un requerimiento por q unidades, la orden de compra se recepciona después de un plazo determinado. El nivel de existencia incrementa y se continua con el ciclo indefinidamente, así como se muestra en la figura 2. La utilización del sistema Q necesita la determinación de las variables q (lote económico de compra) y de la variable R (punto de reorden que se toma como base del nivel de servicio) (Carreño, 2017).

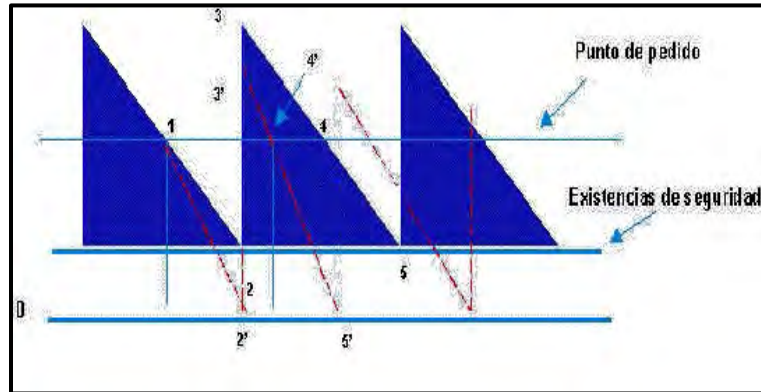


Figura 2: Sistema Q

Fuente: (Yuli, 2010)

1.1.6 Lógica de nivel de objetivo

Es llamado también como sistema P o simplemente como sistema de revisión periódica, elabora la revisión del stock cada cierto habitualmente. Los niveles de inventarios se verifican en intervalos de tiempos fijo T y se generan requerimientos por la desigualdad entre un máximo M y la cantidad q en stock en el momento de la verificación. El nivel de existencias va decreciendo aleatoriamente hasta que se cumpla el plazo T , es donde se solicita una cierta cantidad semejante al valor máximo M menos el stock de ese momento. La orden llega después de un tiempo determinado, el stock del almacén se acrecienta y sigue el ciclo ininterrumpidamente (Carreño, 2017). La figura 3 ilustra el sistema de revisión periódica.

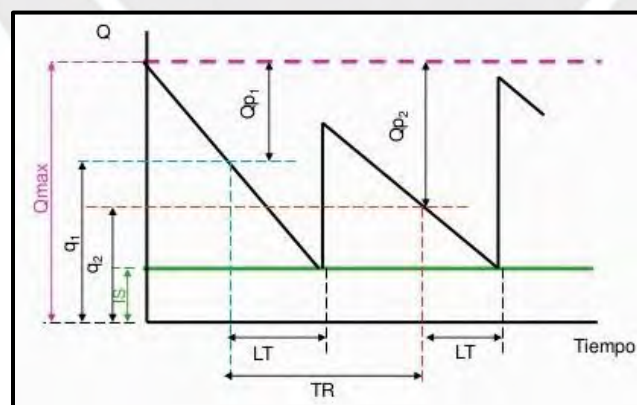


Figura 3: Sistema P

Fuente: (Korizip, 2013)

1.1.7 Inventario de seguridad

Representa una cantidad disponible que prevé ante las inseguridades en la demanda, el tiempo de abastecimiento y las variaciones de los suministros. Los stocks de seguridad son necesarios cuando no se cumple en la entrega según cantidad requerida por parte de los proveedores, en el tiempo pactado, artículos de calidad aceptable o cuando los artículos producidos solicitan cantidades significativas de merma o re trabajo. Cuando ocurren estos problemas, los stocks de seguridad aseguran de que no se perjudiquen las actividades, permitiendo que fluya las labores siguientes (Krajewski, 2013). La figura 4 muestra cómo se aplica el stock de seguridad.

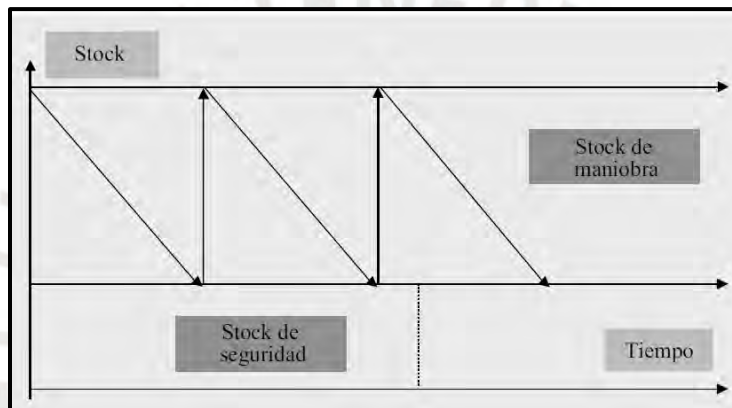


Figura 4: Stock de seguridad

Fuente: (Mauleón Torres, 2006)

1.1.8 Sistema de jalar o pull

Cuando se tiene establecido la cantidad a producir (enfoque pull) gracias a la demanda del producto, el volumen de las órdenes de producción es menores, los costos por inventarios son mínimos, y el riesgo por obsolescencia del material es bajo. Cuando se compite por innovación y flexibilidad, este enfoque es factible, y su aplicación necesita de una pronta información desde los centros de venta, así también como un sistema de producción ágil y flexible. Algunas desventajas de este enfoque es la necesidad de poseer capacidad para los tiempos de alta demanda, menor economías de escala y el transporte que el tradicional enfoque push (Muñoz, 2009).

1.1.9 Sistema de empujar o push

Cuando en el área comercial empuja la producción (enfoque push), los volúmenes de las

órdenes de producción se basan en pronósticos de mediano o largo plazo, en su mayoría son variables y voluminosos, y producen grandes inventarios, cuyo costo se equilibran por las economías de escala de estos artículos. Cuando la manufactura del artículo desafía importantes economías de escala y cuando la demanda estacional aplica la estrategia de mantener stock para las temporadas pico, este enfoque es factible, así se evita invertir en capacidades de producción altas. El riesgo de aplicar el enfoque push, reside en la ocurrencia de ciertos cambios radicales en los patrones de demanda, por lo que el producto en inventario se vuelve obsoleto, por lo tanto, este enfoque sólo es viable en caso de que los productos sean poco diferenciados (comerciables) o cuando se tengan contratos de suministro que validen la venta del producto (Muñoz, 2009).

1.1.10 Stock de seguridad y sistema push – pull

Para poder admitir entre un enfoque push o pull va a depender de la importancia de la incertidumbre en la demanda y de las economías de escala. Las economías de escala hacen más conveniente adoptar el enfoque push, porque permite la producción de lotes grandes, por otro lado, tener una mayor inseguridad en la demanda conviene adoptar el enfoque pull, que reduce el riesgo de pérdidas por tener artículos obsoletos en el inventario (Muñoz, 2009).

(Bowersox, Closs, & Cooper, 2007) menciona que para evitar que la demanda exceda la predicción, es necesario agregar al inventario básico un stock de seguridad, por lo tanto, el inventario promedio representa la mitad de la cantidad pedida más el stock de seguridad. La figura 5 muestra un ejemplo de la interacción de la incertidumbre de la demanda.

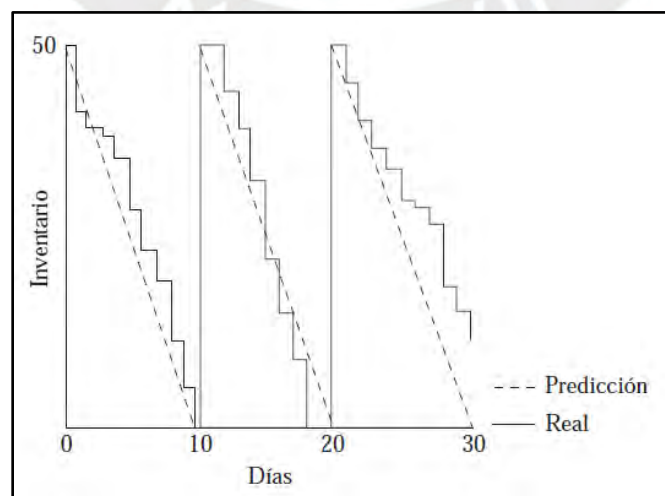


Figura 5: Incertidumbre de la demanda

Fuente: (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

1.1.11 Concepto de MRP.

Es una fuente informática con la capacidad de brindar información detallada del cálculo y planificación de los requerimientos de los materiales a utilizar para un programa de producción industrial, en reemplazo de los anteriores sistemas industriales basados en el punto estadístico de pedidos. El consumo de productos no es aleatorio, homogéneo y proporcional al tiempo, sino que en el momento en que entran en producción los artículos a fabricar, se producen a saltos discretos, Para resolver este tipo de inconvenientes y evitar que se genere un stock innecesario, surge como una alternativa el llamado punto estadístico de pedido, es decir el conocido MRP I (Anaya, 2000).

Es un sistema de información computarizado que permite dar soporte al productor a poder administrar adecuadamente el inventario con demanda dependiente y las ordenes programada de abastecimiento. El sistema MRP contiene diversas informaciones entre ellas tenemos la lista de materiales, un programa maestro de información y una base de registro de stock, con estas informaciones, el planeador puede ejecutar diversas operaciones para cumplir con su programación (Krajewski, 2013).

De acuerdo con (Díaz, 2016), el MRP se enfoca en el análisis de la información de la demanda dependiente, es decir, una información del plan de la demanda y del cronograma de la producción referente al plan. Así pues, el abastecimiento y el consumo de las materias primas depende de esta información detallada. Para realizar el cálculo del requerimiento neto de materiales se toma en cuenta lo siguiente:

- El cronograma de producción
- El stock disponible
- Los requerimientos pendientes de entrega por parte del proveedor

El sistema MRP se describe como un sistema de planificación de materiales a producir, a través de un conjunto de procedimientos relacionados, desde un programa maestro de producción en necesidades reales de artículos con cantidades y fechas (Dominguez, 2003). Las principales características son:

- Está enfocado a los productos, puesto que, a partir de los requerimientos de los

productos, planifica los componentes que se solicitarán.

- Es prospectivo, porque la planificación se orienta en las futuras necesidades.
- La programación depende de los tiempos de abastecimiento, estableciendo las fechas de emisión de la orden de compra y fecha de entrega.
- No toma en cuenta la restricción de la capacidad.
- Es una base de datos integradora con otras áreas involucradas.

1.1.12 Lista de materiales

Según (Anaya, 2000) es importante conocer la estructura de la elaboración de cada artículo, en la que quede reflejado los diferentes elementos que lo componen, así también como el número de elementos que lo componen y las cantidades de estos elementos para finalmente poder fabricar dicho artículo.

La lista de materiales es un registro de todos los elementos de un artículo, las relaciones primario-componente y las cantidades de uso derivadas de ingeniería y diseño de procesos (Krajewski, 2013).

También conocida como BOOM, ilustra todos los componentes que posee un producto final. Así que, cuanta mayor variedad de materias primas (componentes, insumos, materiales, etc.) articule un producto final, será mucho más complejo representarlo y asignar los hitos (Díaz, 2016).

(Dominguez, 2003) define que es una descripción de la estructura que caracteriza la fabricación de un artículo mostrando lo siguiente:

- Los artículos que lo componen.
- La cantidad necesaria de cada artículo para elaborar una unidad del producto final.
- La secuencia de los distintos elementos se combina para formar el producto final.

1.1.13 Indicadores de la gestión de inventarios

Según (Carreño, 2017), los indicadores más empleados en la gestión de inventarios son las siguientes:

- Coeficiente de rotación de productos: Es la relación entre el total de artículos comercializados y el stock promedio.

- Disponibilidad: Es el cálculo del total de artículos despachados con el inventario de la compañía entre el total de artículos solicitados.
- Coeficiente de obsolescencia: Es el resultado de dividir el stock actual de un artículo entre el consumo promedio diario.
- Stock out: Es el resultado de la división entre la cantidad de artículos activos sin stock y el total de artículos activos de la compañía.

1.2 Gestión de almacén

El almacén es una combinación de infraestructura, recursos humanos, maquinarias, equipos y procesos para actividades de preservación o almacenamiento de stocks y manejo de los mismos, que solicitan las compañías participantes de la cadena de abastecimiento. En tales situaciones se requiere los almacenes donde se pueda requerir los inventarios que permita adaptar la oferta con la demanda (Carreño, 2017).

Para una compañía industrial, los almacenes de materias primas y componentes se vuelven recurrentes por motivo a las variaciones entre el flujo de abastecimiento y el de producción, puesto que, si el último es mayor, se tiene que ir almacenando anticipadamente para que al momento de producir se tenga suficiente stock (Velasco, 2013).

La función principal de la gestión de almacén es la administración del almacén y de cualquier otra área de la empresa, así como también de poner en práctica lo que se ha decidido en la gestión de producción. La función principal de la gestión del almacén es la de optimizar los flujos físicos que vienen impuestos del exterior. El almacén solo controla los flujos internos; re envasado y reabastecido en las zonas de preparación a partir del stock de masa (Roux, 2009).

Representa un elemento esencial en la manufactura, es necesario cada vez que se presenta un desequilibrio en los ritmos de abastecimiento y de la producción (Arbones, 1999).

El servicio se basa en tres categorías: disponibilidad, rapidez de entrega y fiabilidad. La disponibilidad se podría entender que es responsabilidad del responsable de inventario, mientras las otras dos categorías dependen principalmente de la adecuada gestión de los almacenes. En ese sentido, la eficacia de la gestión consiste en lograr los objetivos de servicios determinados por las áreas comerciales con un nivel de costo razonable para la compañía (Anaya, 2000).

Está definido como una tarea fundamental para eludir que cualquier variación, en alguna etapa del proceso productivo, modifique la estabilidad del ritmo productivo, además de contrarrestar los desequilibrios que puedan ejercer entre el aprovisionamiento y la producción, o entre la producción y el consumo, lo cual también es importante cuando las zonas de demanda están aisladas de la producción (Casanovas, 2000).

La gestión de almacén está directamente ligada a todas las labores de la compañía, el sistema de números puede ser decisivo para el gasto adicional en la administración del material (Krippendorff, 1977).

Según (Ballou, 2004), existen cuatro motivos básicos para utilizar un área de almacenamiento:

- 1) Minimizar los costos de producción-transportación
- 2) Coordinación entre la oferta y la demanda
- 3) Dar soporte al proceso de producción
- 4) Dar soporte al proceso de marketing.

1.2.1 Tipos de almacenes

Se puede clasificar de la siguiente manera conforme menciona (Carreño, 2017):

1.2.6.1 Almacén de uso general

Están enfocados a favorecer la custodia de los inventarios de la compañía, estos estarán aglomerados para un determinado tiempo que se requiera en producción. El objetivo principal de este tipo de almacén es la explotación total de recursos, con diversas reducciones de costos.

1.2.6.2 Plataforma de consolidación

Este tipo de almacenamiento está enfocado a favorecer eficientemente el transporte de los productos. Se usan plataformas de consolidación al existir envíos pequeños provenientes de varios puntos diferentes hacia un mismo punto de llegada, localizado en su mayoría a una distancia prolongada.

1.2.6.3 Plataforma de expedición

A diferencia de las plataformas de consolidación, las plataformas de expedición tienen un solo

punto de partida y realizan pequeños envíos hacia varios puntos de llegada ubicados a larga distancia del punto inicial (Carreño Solis, 2017).

(Lopez Fernandez, 2010) refiere que son zonas de embalaje para la acumulación de mercancías que serán destinadas a varios puntos de llegada, así como se proyecta en la figura 6.



Figura 6: Plataforma de expedición

Fuente: (Lopez Fernandez, 2010))

1.2.6.4 Plataforma de cross dock

De la misma manera como se describió las dos plataformas anteriores, este tipo de plataforma está enfocado a flexibilizar el flujo de artículos en la cadena de abastecimiento. Se usan al tener diversos puntos de origen con envíos pequeños que deben despacharse a múltiples puntos de llegada, ver en la figura 7.

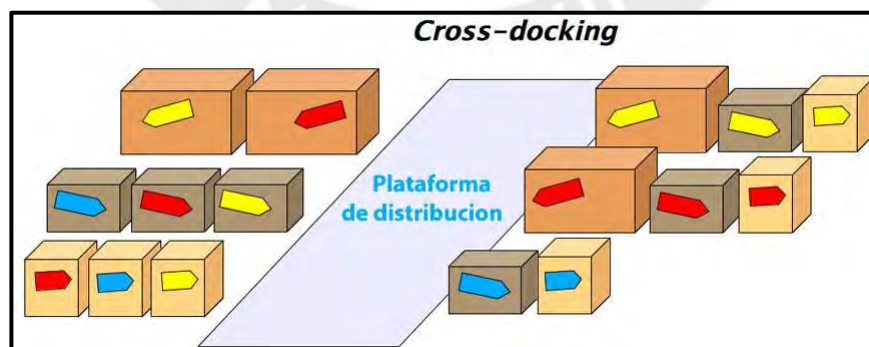


Figura 7: Plataforma de cross dock

Fuente: (Transporte Internacional, 2018)

1.2.2 Principios para la ubicación de artículos en un almacén

El inconveniente de ubicar artículos según refiere (Carreño, 2017) dentro del área de almacenamiento radica en determinar la distribución física de los artículos dentro de estas instalaciones con el objetivo de:

- Reducir los costos del manejo de materiales.
- Reducir los recorridos dentro del almacén.
- Ajustarse a las solicitudes de la preparación de los requerimientos.
- Incrementar el uso de la capacidad de almacenamiento.
- Prevenir la incompatibilidad entre diferentes tipos de artículos.
- Minimizar los riesgos de accidentes.
- Favorecer el manejo de los artículos.
- Mantener la seguridad dentro del almacén.

Aquellos productos que presentan alta rotación se sugiere localizarlos próximos de la zona de recepción o despacho, para así evitar traslados innecesarios e improductivos. Por consiguiente, se realiza una distribución ABC en base a la rotación de los materiales y localizar los artículos en función a dicha distribución.

Una recomendación que se debe considerar es el almacenamiento debe realizarse de tal forma que el primer artículo almacenado sea el primero en ser despachado. Esto es factible en el sistema celular visto a base de ingresar las mercaderías en la parte posterior y retirarlas por la parte anterior, moviendo toda la fila a medida que se consume cada celda (Arbones, 1999).

El objetivo principal de una eficiente organización del almacén según indica (Anaya, 2000) se enfoca fundamentalmente en dos criterios:

- Incrementar la capacidad disponible en términos de metros cúbicos.
- Reducir las operaciones internas de manipulación y transporte.

Se ordenan según el número de almacén, el grupo de fabricación la lista de piezas, la sección en la que se requieren las piezas u otros métodos (Krippendorff, 1977).

1.2.3 Layout de almacén

El layout del almacén es básicamente una distribución interna de las diversas zonas del almacén, para ello debe haber una planificación para alcanzar la facilitación del flujo de artículos (Carreño, 2017). Para definir el layout de un almacén es conveniente considerar los siguientes puntos:

- El peso y volumen del producto.
- Los recursos logísticos de manejo.
- El tipo de almacén que se adecue eficientemente a los requerimientos de la compañía.
- Las estanterías del almacén y equipos de manejo.
- Las proyecciones futuras de la compañía

Es un esquema de la distribución planimétrica del almacén. Un almacén que no aprovecha bien sus recursos es un capital mal invertido según refiere (Arbones, 1999), para obtener un layout adecuado se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Considerar las relaciones, en volumen y frecuencia de los artículos que ingresan y se despachan.
- Tener una proyección de los requerimientos futuros.
- Alcanzar la seguridad al máximo para el manejo y preservación de los artículos.
- Diseñar un acceso viable para el ingreso y despacho de los productos del almacén.

Según (Anaya, 2000), menciona que para acondicionar de forma permanente el funcionamiento del almacén se debe disponer físicamente las diferentes áreas del almacén, se debe diferenciar necesariamente las siguientes áreas de trabajo:

- Área de almacenaje
- Área de manipulación del producto.
- Área de carga y descarga de vehículos
- Área de servicios internos.

- Área de servicios externos.

La figura 8 indica las principales áreas dentro de un layout de almacén.

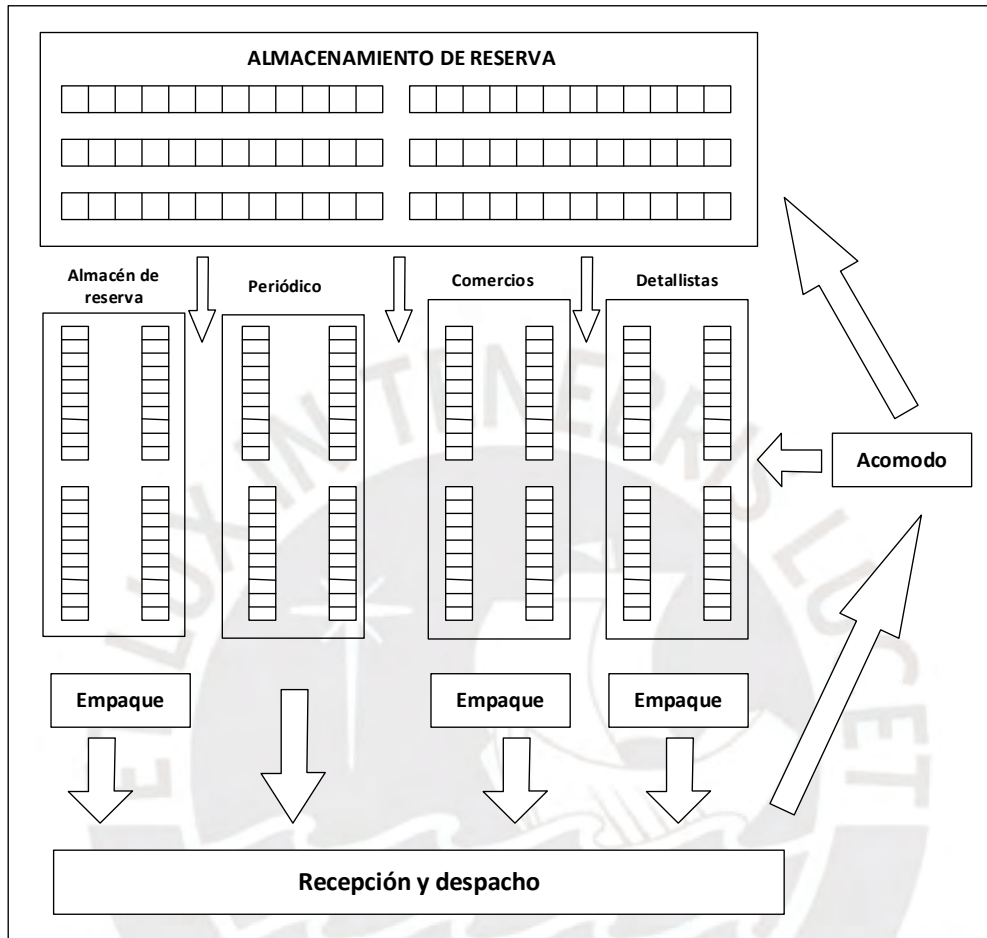


Figura 8: Layout de almacén

Fuente: (Diaz, 2016)

1.2.4 Reglas para el flujo de salida

Según (Anaya, 2000), los flujos de salidas hacen referencia a las siguientes operaciones:

- Ventas de productos.
- Devoluciones
- Entregas a fabrica para producción.
- Consignaciones.
- Destrucción de productos obsoletos.

- Regalos.
- Consumo propio, etc

Se tienen tres tipos de métodos para el flujo de materiales dentro de un almacén según indica (Carreño, 2017):

- FIFO (First In, First Out): Establece que los primeros en salir son los que ingresaron primeros.
- LIFO (Last In, First Out): Establece que los primeros en salir son los que ingresaron último.
- FEFO (First Expiration, First Out): Establece que los primeros en salir son los que tienen una fecha de expiración cercana.

Para clasificar los artículos se implementa el análisis ABC para clasificarlos en función de su frecuencia de salida (Velasco, 2013). Los productos catalogados se clasifican en tres grupos:

- A: productos con salida de mayor frecuencia.
- B: productos con salida de frecuencia media.
- C: productos con salida de menor frecuencia.

1.2.5 Ciclo de almacenamiento

El ciclo de almacenamiento de los artículos está representado por las siguientes etapas (Carranza, Sabria, & Resende, 2004):

1.2.5.1 Recepción

Menciona (Díaz, 2016) que esta etapa se realiza antes que la unidad de transporte ingrese, se contempla aquí en primer lugar la documentación, este proceso es necesario porque es donde la mercadería puede ser aceptada como también rechazada, los pasos en un proceso de recepción son:

- Recepción y revisión de documentos.
- Solicitar a vigilancia su ingreso.

- Se coordina con el proveedor la descarga de los bultos.
- Se verifica los bultos con la guía.
- Se entrega al transportista la documentación con el visto bueno.

1.2.6.2 Almacenamiento

Referido por (Velasco, 2013), como una etapa en donde se guarda el producto, lo que se deduce su ubicación física dentro de los racks correspondientes en base a sus características.

La definición de almacenamiento abarca todas las actividades internas que permiten el adecuado almacenaje y su correspondiente preparación. El interés por saber más de este proceso, es cada vez mayor, algunas compañías lo ven como una competencia central, (Carranza, Sabria, & Resende, 2004).

1.2.6.3 Preparación de pedidos

Se ejecuta la recolección de los artículos. Cada uno de estos ítems es verificado con los dispositivos tecnológicos que posee la compañía. Como ejemplo de ello podemos destacar el asistente digital personal (PDA), recolección por voz (voice picking) o simplemente un gran sentido común (Díaz, 2016).

Según (Velasco, 2013), es el área donde se recolecta los distintos artículos que son requeridos por el consumidor y se embalan en paquetes múltiples, las cuales se sellan y rotulan adecuadamente.

1.2.6.4 Despacho

Se trata de una etapa importante que requiere tiempo y espacio, algunos destinatarios requieren que las líneas de productos se embalen separadamente debido a que cada uno está destinado a un consumidor final diferente (Roux, 2009).

Según (Velasco, 2013), es el área donde los artículos embalados son cargados y debidamente fijados en diversos medios de transporte para su despacho hacia el centro del consumidor.

1.2.6.5 Control de pedidos

Es un conjunto de operaciones logísticas con el fin de conseguir una eficiente administración en los inventarios, que permite a la compañía contar con el stock necesario y en cantidades suficiente para sus actividades comerciales y/o productivas, con la mínima probabilidad de incurrir en sobre stocks o en roturas de stock (Acosta, 1998).

La figura 9 muestra el ciclo de almacenamiento que inicia desde el requerimiento y culmina hasta su despacho.

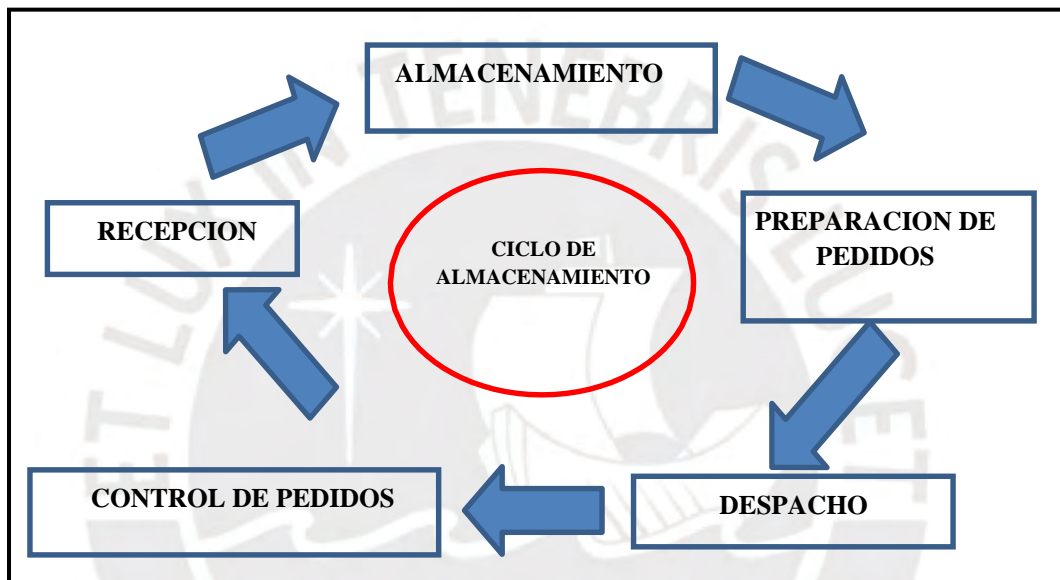


Figura 9: Ciclo de almacenamiento

Fuente: (Carranza, Sabria, & Resende, 2004)

1.2.6 Capacidad de un almacén – medición

(Heizer & Render, 2009) indica que la capacidad es el número de artículos que puede alojar una instalación en un determinado tiempo específico, establece las necesidades de capital y una gran parte del costo fijo. La capacidad determina también si se satisfará la demanda o si el almacén estará desocupado. Si la capacidad es voluminosa, algunas de sus racks estarán ociosas y adicionaran costo a la producción existente, de otro lado si el almacén es pequeño se perderán consumidores o mercados existentes.

(Chapman, 2006) utiliza la misma analogía en donde la capacidad del almacén es semejante al líquido almacenado en un tanque, por lo tanto, se puede deducir que el principal objetivo del

control de entradas y salidas es inspeccionar la cantidad del fluido, regulando la cantidad de líquido que se añade como la cantidad que sale del tanque, así como se muestra en la figura 10.

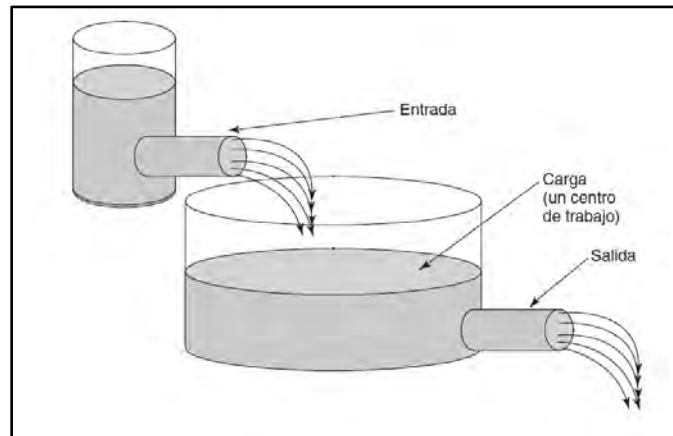


Figura 10: Analogía del tanque de líquido para el control de entrada/Salida

Fuente: (Chapman, 2006)

De acuerdo con (Krippendorff, 1977), menciona que el grado de rendimiento de un almacén es función de su aprovechamiento, es decir la ocupación autentica de las estanterías con material frente al espacio del almacén y el gasto de organización para la introducción y la extracción de los materiales del almacén, así como se describe en la figura 11. Se puede medir en base a la superficie o volumen por lo que según el autor indica los siguientes tipos de aprovechamiento: Aprovechamiento superficial, volumétrica y general.

Tomando en consideración las siguientes medidas:

- $A*B$ es la superficie del almacén disponible
- $A*B*H$ abarca el volumen bruto del almacén

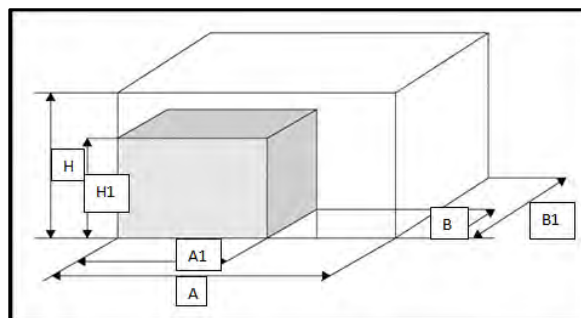


Figura 11: Capacidad de almacén

Fuente: (Krippendorff, 1977)

1.2.6.1 Aprovechamiento del espacio superficial

El aprovechamiento de superficie es la relación de los planos cubiertos a la superficie disponible, está dado por la suma de las áreas de las estanterías entre la superficie total del almacén.

$$G. A. S. = \frac{A1 * B1 * (\#estanterias)}{A * B}$$

1.2.6.2 Aprovechamiento del espacio volumétrico

El almacén A*B tiene una altura H. Las estanterías o los planos cubiertos son aprovechados con material en una altura h. El aprovechamiento es la relación de:

$$G. A. V. = \frac{A1 * B1 * H1(\#estanterias)}{A * B * H}$$

1.2.6.3 Aprovechamiento del almacén en general

El almacén está completamente cubierto con estanterías y armazones; sin embargo, el contenido (el volumen neto del almacén) es muy favorable frente al volumen bruto del almacén. Las estanterías no están completamente cubiertas, las cajas no están en consonancia con las alturas de las casillas de las estanterías.

El aprovechamiento del almacén es la relación de:

$$\text{Aprovechamiento del almacén} = \sum_{i=1}^n G. A. S. = \frac{Ai * Bi * Hi}{A * B}$$

Siendo n el factor de ocupación real de las casillas o de las estanterías con material, este factor puede ser apreciativo, porque la ocupación de las estanterías puede estar sujeta a cambios continuos.

1.2.7 Costos de almacenamiento

El costo de almacenamiento es considerable: representa entre 2% y 5% del costo de las ventas de la compañía. Con el renovado énfasis que las empresas le están colocando al rendimiento sobre los activos, reducir el costo de almacenamiento se ha transformado en un punto fundamental en los negocios. Todas las tareas suman a las actividades y estas a los procesos. Este conjunto de sumatorias produce un costo de la gestión humana (Díaz, 2016).

- Gastos del personal 48%
- Espacio ocupado 42%
- Equipos 10%

1.2.8 Indicadores del área de almacén

Según (Carreño, 2017), se tienen ciertos indicadores que podrían ser considerados con respecto al almacén y son los siguientes:

- Coeficiente de utilización del almacén: Es la relación entre la capacidad utilizada del almacén y la capacidad total del almacén.
- Costos unitarios de almacenamiento y manipulación de productos: Es la relación entre el costo total de la infraestructura del almacén y la capacidad utilizada del mismo.
- Índice de deterioros, daños, mermas, pérdidas: Es la relación entre la cantidad de artículos estropeado y el total almacenado, medido en unidades, metros, Kg o unidades monetarias.
- Precisión de la preparación de los pedidos: Es la relación entre el número de pedidos correctamente preparados y el total de pedidos, este indicador mide el nivel de servicio del almacén.
- Exactitud de registros de inventarios: Es la relación entre el total de artículos que no presentan diferencias de inventario y el total de artículos almacenados.
- Ineficiencias de manipulación: Son labores internas del almacén que representan costos innecesarios, como trasladar artículos para manipular otros y/o cambiar los artículos de un almacén a otro.

1.3 Herramientas de soporte

1.3.1 Diagrama de procesos

Según (Krajewski, 2013) representa una forma de documentar todas las labores realizadas por una persona o grupo de personas en una estación de trabajo, con un consumidor o trabajando con ciertos items, ver en la figura 12. A través de una tabla analiza los procesos y brinda información detallada de cada etapa del proceso. Al contrario de los diagramas de flujos y los planos de servicios, requiere estimaciones de tiempo. El tipo de actividades para un tipo de proceso son las siguientes:

- Operación
- Transporte
- Inspección
- Retraso
- Almacenaje

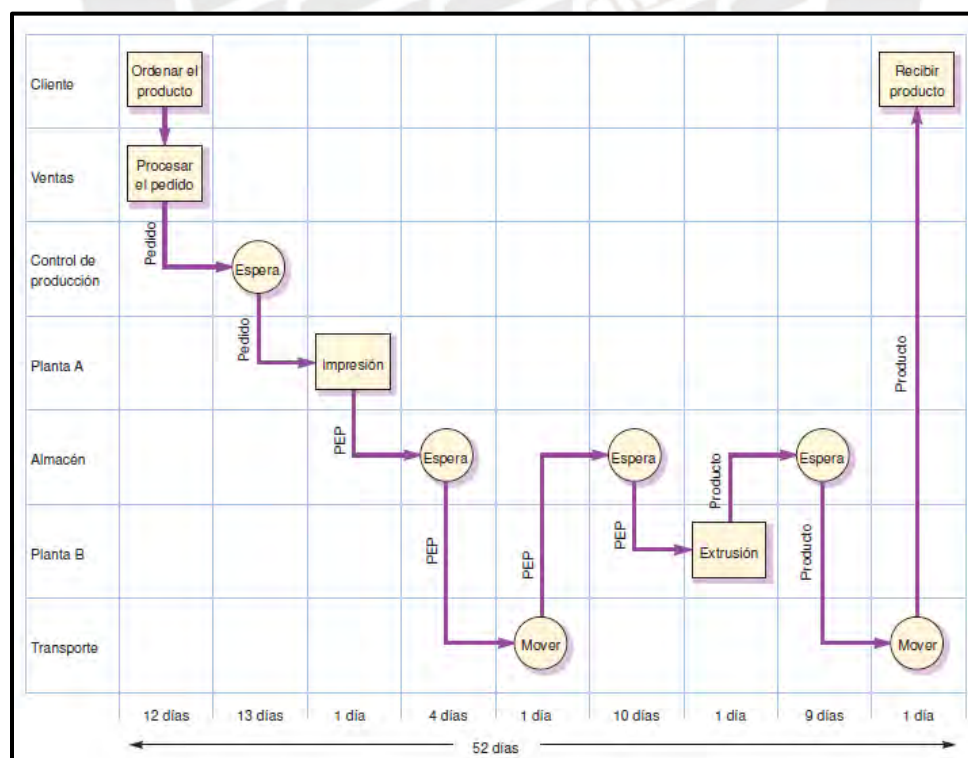


Figura 12: Diagrama de procesos

Fuente: (Render, 2007)

1.3.2 Clasificación ABC

Esta herramienta analiza la importancia de los artículos en función del volumen económico anual que representa su consumo, ya sea de abastecidas externamente o producidas internamente, y dependiendo de esto verificar los elementos con una u otra herramienta de gestión de inventario. Pueden notarse tres áreas diferenciadas: un tramo recto, una curva y otro tramo recto, donde luego se determinan las zonas A, B y C (Velasco, 2013).

Los productos de tipo A son aquellos que se deben verificar mucho mejor adaptando al máximo su nivel de inventario, puesto que representa el 10% de los artículos y el 75% del total del valor de las adquisiciones.

Los productos de tipo B no necesitan ser verificados con dureza que los productos de tipo A, debido a que el 25% de los artículos representan el 20% de las adquisiciones.

Los productos de tipo C, debido a su menor repercusión, serán más económico no verificarlos tan rigurosamente que los demás tipos de productos, debido a que el 65% restante de las items solo representan el 5% del valor anual de las adquisiciones.

La cuantificación de los flujos de entrada y de salida debe emplearse a todos los tipos de productos que hayan sido enumeradas en la magnitud estática. Cada una de estos tipos deberá ser objeto de un análisis ABC. Para la búsqueda de la productividad en un almacén, ésta clasificación es sin duda la pista a la que se debe dar prioridad (Roux, 2009).

Conocido también como la regla 80/20 representa una de las herramientas universalmente más aplicadas para elegir aquellos artículos más relevantes dentro de un grupo establecido. En el rubro de la gestión de inventario su aprovechamiento es resaltante, puesto que permitirá elegir aquellos productos que presentan mayor importancia para la mencionada gestión (Anaya, 2000).

La clasificación ABC es una aplicación a la gestión del inventario conocido también como Principio de Pareto, la estrategia es determinar políticas de inventario que enfoquen sus recursos en aquellos artículos más representativos a nivel de costo (Heizer & Render, 2009).

La figura 13 muestra la clasificación ABC para todo tipo de productos.

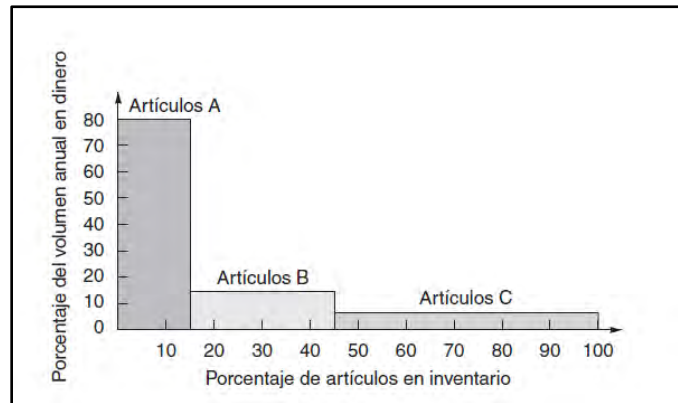


Figura 13: Clasificación ABC

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

1.3.3 Justo a tiempo

(Johnson, Leenders, & Flynn, 2012) explican que un sistema justo a tiempo se enfoca en la anulación de desperdicios en la cadena de suministros y muchas de sus características son considerados como una buena práctica para diversas actividades ya sea en una empresa privada o pública, de manufactura o ajena a ella. Uno de los requisitos para que la mercadería llegue cuando en el preciso momento que se necesite, es que las entregas deben ser perfectas (cantidad y calidad).

(Chase & Jacobs, 2014) menciona que el JIT hace un buen esfuerzo para reducir los tiempos de entrega y las tareas por terminar, pero presenta varios inconvenientes:

- Se limita a la manufactura repetitiva.
- Necesita un nivel estable de producción.
- Los proveedores tienen que estar ubicados cerca.
- No permite mucha flexibilidad con los productos elaborados.

1.3.4 Diagrama causa – efecto

Según (Krajewski, 2013), un aspecto relevante del análisis del proceso es asignar cada dimensión con las entradas, métodos y paso de proceso que relaciona un atributo en particular en el servicio o producto. El diagrama de Ishikawa une un dilema de desempeño clave con sus principales causas potenciales, este diagrama permite rastrear desconexiones directamente involucradas con las operaciones. Los procesos que no tienen nada que ver con un problema en particular. La figura 14 muestra una representación del diagrama de Ishikawa donde incluye aspectos como material, maquinaria, métodos y mano de obra.

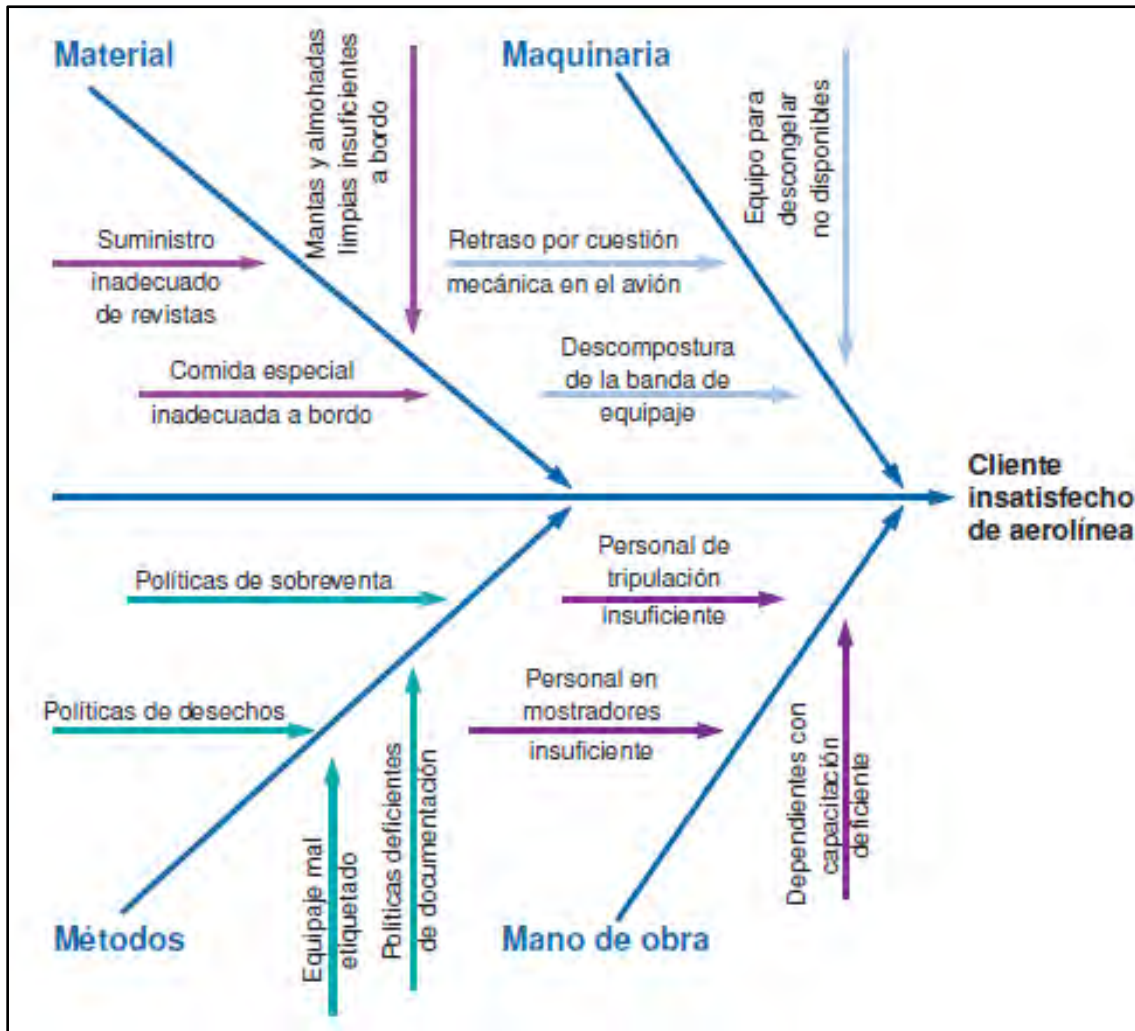


Figura 14:Diagrama de Ishikawa

Fuente: (Render, 2007)

1.3.5 Cinco S

De acuerdo con (Krajewski, 2013), es una herramienta de gestión que permite organizar, limpiar, desarrollar y sustentar un ambiente laboral productivo. Involucra cinco términos relacionados, que explican las practicas del ambiente laboral que conducen a verificaciones visuales y producción esbelta. Esta metodología contribuye en la eliminación de los desperdicios, así como la reducción de tareas que no agregan valor. Estas practican permiten la ayuda esencial a los trabajadores en la visualización de sus actividades, en priorizar sus actividades u obtengan una mayor concentración. Se ha comprobado que la aplicación de las 5S minimiza los costos y un trabajo seguro, desarrollando una disciplina para que los sistemas esbeltos trabajen de manera

adecuada.

(Heizer & Render, 2009) especifica que no solo son una lista de verificación, sino que también brindan un medio con lo cual ayudan al cambio cultural que suele ser necesario, estos son:

- **Separar:** Identificar los elementos sin valor y eliminarlos.
- **Simplificar:** Utilizar técnicas de análisis de métodos para optimizar el flujo de trabajo.
- **Limpiar:** Eliminar contaminación, suciedad y desorden.
- **Estandarizar:** Reducir variaciones de procesos de tal manera se minimice tiempo y el costo de la capacitación cruzada.
- **Sostener:** Verificar cada cierto tiempo para considerar sacrificios y promover el sostenimiento del progreso.

Actualmente se adicionaron dos S más que son:

- **Seguridad:** Realizar buenas prácticas de seguridad.
- **Soporte:** Relacionar el mantenimiento preventivo con las labores de limpieza.

1.3.6 Lean Warehousing

Según menciona (Díaz Chuquipiondo, 2016) este concepto parte de la metodología LEAN , hace referencia de hacer un sistema productivo sin desperdicio, sin sobrantes y sin mermas, es una metodología de trabajo que trata en la eficiente gestión del sistema logístico con la finalidad de aumentar la calidad de servicio, mejorar la productividad, incrementar la eficacia del equipo de trabajo y reducir costos. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo evaluaciones en las gestiones segmentadas, como para aplicar alguna mejora.

- **Rediseñar el layout de los almacenes:** Al tener un layout claro y acorde a las demandas, tendrán una alta probabilidad de satisfacción.
- **Implementación de equipos y herramientas adecuadas:** Implementar diversos equipos que agilicen las operaciones.
- **Implementación de TI:** Indispensable utilizar un ERP para mejorar las operaciones y

brinden una información certera en tiempo real.

Todos estos conceptos serán útiles siempre y cuando el personal siga las políticas lean:

- **Reducción de stock:** La reducción de stock se consigue mejorando los pronósticos de la demanda, utilizando el just in time y una política que se deje en claro que más stock significa menos ganancia.
- **Liberación de espacios:** Reduciendo stock u ordenarlos, se liberan espacios, pensando en cómo atender la demanda. La aplicación de un stock ABC ubica los productos por su demanda, lo que prontamente liberaría más espacios en el almacén,
- **Reducción plazos de entrega:** Al tener menos stock y más espacios, el tiempo de picking y packing se torna más fluido.
- **Disminución de errores:** Al contar con mayor tiempo disponible, se puede asegurar la calidad de los procesos.
- **Reducción de obsoletos:** Al liberar mayores espacios y aplicar un mayor aseguramiento, se ejercerá una mayor visibilidad y trazabilidad de los productos que se encuentran almacenados.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL CASO DE ESTUDIO

Luego del desarrollo de los conceptos necesarios para comprender y analizar el caso de estudio, se empezará con la metodología que describe los pasos a detallar en el presente trabajo de indagación, seguido se incluye los antecedentes del caso de estudio donde se describe los inicios de la empresa y sus principales actividades que lo caracterizan.

A continuación, se analiza los actuales procesos internos del almacén y la gestión del inventario, donde luego se obtiene los diagnósticos que posteriormente se detallará las propuestas de mejora en el siguiente capítulo.

2.1 Metodología

Con la finalidad de minimizar los costos improductivos para la empresa, primero se inicia con la recolección de las principales problemáticas que representan un desperdicio para la empresa.

Seguido, con la utilización de herramientas de gestión permite dar un enfoque práctico de como proponer mejoras para la reducción de estos desperdicios, otras herramientas permiten cuantificar el costo improductivo que representa, para ello se plantea otras propuestas como la política de stock para la reducción de inventario, con ello se busca la reducción de costo tanto de inventario como de almacén.

Finalmente se evalúa los ahorros obtenidos con las propuestas planteadas luego de un análisis y diagnóstico realizado.

2.2 Antecedentes del caso de estudio

La empresa textil, donde se realizó el caso de estudio, es un negocio familiar que comenzó sus actividades en 1984 y que, en la actualidad tiene aproximadamente 20 tiendas en lima y provincias. Uno de los principales valores que impregna la empresa es el trabajo en equipo que gira alrededor del concepto de afecto familiar.

Empezó con un negocio reducido de prendas para niños que poco a poco se fue c y convirtiéndose y extendiendo a otros rubros como prendas para mujeres y hombres jóvenes, sus mercaderías sólo se ubicaban en centros comerciales como Ripley; por otro lado, con el transcurrir del tiempo, su capacidad de reinversión fue aumentando y optó por laborar en

puntos de venta estratégicos, pero la marca dejó de despacharse exclusivamente en centros comerciales para poder aperturar tiendas propias y tener una posición elevada y exclusividad en sus mercaderías.

La empresa cuenta con diversas áreas que se encargan de la planificación de las operaciones, entre ellas tenemos: Comercial, Desarrollo, Producción, Logística, Soporte, Recursos Humanos, Contabilidad y Gerencia General, todos ellos organizados de manera eficiente con el fin de alcanzar los objetivos de la empresa. La compañía cuenta con un inventario de aproximadamente 3000 SKU en telas y 4000 SKU en avíos y en cada tipo de SKU están separados por familias, estos son controlados por el área de Logística que se encargan del abastecimiento. El almacén de materia prima se encarga de la planificación de las operaciones internas como la recepción, almacenamiento y despachos de los materiales hacia las áreas solicitantes. El proceso comienza con un análisis de parte del área Comercial, seguido el área de Desarrollo comienza a realizar el análisis del producto, el área de Logística procede a abastecer los materiales requeridos. El almacén procede a despachar las telas al área de Corte, éste procede a entregar las pizas cortadas a los servicios externos y finalmente la prenda retorna a la empresa la cual queda almacenado en el almacén de producto terminado que luego será llevado a las tiendas de la empresa.

Los principales productos que elabora y comercializa son:

- Jeans (Pantalón, faldas y casacas)
- Drill (Pantalón y faldas)
- Poleras
- Buzos
- Casacas
- Camisas
- Polos
- Vestidos
- Chompas
- Zapatos

- Cosméticos, etc.,

Los tipos de telas que se abastece la empresa se muestra en la tabla 1:

Tabla 1: Tipos de telas

NUM. ITEM	DESCRIPCION ARTICULO	TIPO DE TEJIDO	UM
1	CORDUROY	PLANO LIGERO	MT
2	CUERINA	PLANO LIGERO	MT
3	DENIM	PLANO LIGERO	MT
4	DRILL	PLANO LIGERO	MT
5	ENCAJE	PLANO LIGERO	MT
6	FRENCH TERRY	PUNTO	KG
7	GASA	PLANO LIGERO	MT
8	JERSEY	PUNTO	KG
9	LYCRA	PUNTO	MT
10	MALLA	PUNTO	KG
11	MESH	PUNTO	KG
12	POPELINA	PLANO LIGERO	MT
13	RECTILINEO	PUNTO	MT
14	SARGA	PUNTO	MT
15	SATEN	PUNTO	MT
16	TAFETA	PUNTO	MT
17	TASLAN	PLANO LIGERO	MT
18	TERCIOPELO	PUNTO	MT
19	RIB	PUNTO	KG

Elaboración propia

Los principales avíos que se abastece la empresa son los siguientes:

- Botones
- Etiquetas
- Hang tags
- Cierres
- Cintas

- Bolsas, etc.

El sistema actual de la empresa registra todas las transacciones de la compañía, se puede determinar la fecha de los registros y mediante ello se puede encontrar algunas diferencias de stock, el modelo del kárdex que actualmente utiliza la empresa se proyecta en la figura 15.

KARDEX VALORIZADO DE ALMACEN									
Desde NOVIEMBRE - Hasta NOVIEMBRE del 2019									
FECHA	N° COMP. DE PAGO	N° DOCUMENTO	OPERACION LOGISTICA	ALM. DEST.	UNIDADES	CTO. TOT. MN.	CTO. TOT. MC.	CTO. UNI. MN.	CTO. UNI. MC.
ALMACEN : M01 Almacen de Materia Prima									
ARTICULO : TILSPOP0075-POPELINA 1184 100%ALG 140 GR/M2 P UM : PA SLD. INICIAL :					58.000	1,477.87	440.90	25.48	7.60
UBICACION : NRO DE PARTE :									
14/11/2019		VS-0001-00008091	SALIDA X TRANSFERENCIA P Almacen de P		-8.000	-203.84	-60.81	25.48	7.60
14/11/2019		VS-0001-00008097	SALIDA X TRANSFERENCIA P Almacen de P		-4.000	-101.92	-30.41	25.48	7.60
15/11/2019		VS-0001-00008122	SALIDA X TRANSFERENCIA P Almacén de M		-1.000	-25.48	-7.60	25.48	7.60
12/11/2019		VS-0001-00008262	SALIDA X TRANSFERENCIA P Almacen de P		-21.000	-535.09	-159.64	25.48	7.60
SLD. ARTICULO:					24.000	611.54	182.44	25.48	7.60
SLD. ALMACEN :					24.000	611.54	182.44	25.48	7.60
SLD. FINAL :					24.000	611.54	182.44	25.48	7.60

Figura 15: Kárdex actual de la empresa

Fuente: Sistema ERP Kids Made here

2.3 Análisis de la gestión de almacenes

El proceso de la gestión de almacén se aplica en todos los rubros y en especial para materia prima, donde se describe cada etapa esencial para el análisis, donde es probable que se encuentre una actividad que no genere valor.

2.3.1 Proceso de recepción

El proceso de recepción inicia desde la llegada de la unidad de transporte hasta el almacenamiento de la mercadería, la revisión de los documentos es importante para corroborar de que este producto ha sido requerido correctamente, este proceso se visualiza en la figura 15 y las principales etapas son los siguientes:

- Recepcionar la guía de remisión con la OC si los documentos están conformes se procede a recibir la mercadería

- Se verifica la mercadería a nivel de bultos junto con el packing list o guía de remisión.
- De estar conforme se valida los documentos de lo contrario se reporta con el encargado de compras.
- Al ser validados se firma los cargos y se le devuelve al proveedor.
- Se rotula la mercadería para ser luego almacenado.
- Se ingresa la información al sistema.
- Se archiva una copia y el original del cargo se le entrega al área de Contabilidad.

2.3.2 Proceso de Inspección de materia prima

Este proceso inicia cuando la mercadería llega a las instalaciones del almacén, una vez se haya corroborado los documentos se comienza a verificar la calidad y cantidad del producto, para que no se tenga inconveniente cuando se entregue la mercadería a producción, tal cual como se plasma en la figura 17. Las principales etapas se describen a continuación:

- Cuando llega las telas luego de ser recepcionadas, estos pasan a ser rotuladas.
- Una vez estén rotuladas se proceden a muestrear un grupo de telas para su revisión en la máquina revisora de telas.
- Las principales fallas que se encuentran en las telas son manchas, roturas, jaladuras, fallas de tejido, etc.
- Luego de terminada la revisión si es que están aprobadas se informa y se procede con su almacenamiento.
- De lo contrario si las telas tienen un mayor porcentaje de fallas, se le informa al encargado de compras para su cambio o devolución con el proveedor.
- En el caso de los avíos, cuando la mercadería llega al almacén se procede a revisar una muestra para identificar si las medidas, tonos son los correctos, para ello se hace la comparación con un material guardado en stock.
- De ser aprobados se procede a aceptar la mercadería de lo contrario se le informa al encargado de compras para su revisión y posterior cambio o devolución al proveedor.
- De ser rechazado se le devuelve inmediatamente al proveedor ya que la revisión es inmediata.

- Cuando los avíos son aprobados se procede a contabilizar una muestra para cerciorarse de que la cantidad es la correcta de no ser así se le informa al encargado de compras.

2.3.3 Proceso de almacenamiento

Cuando se haya terminado de verificar el producto, se procede con el almacenamiento, la ubicación es a criterio del auxiliar del almacén, este proceso se ilustra en la figura 18. Las principales etapas se muestran a continuación.

- Al ser rotulados la mercadería, en el caso de la tela se le extrae 0.9 metros para análisis de encogimiento.
- En el caso de avíos se verifica el tono con un stock anterior.
- Si fuese tela de gamarra se revisa al 100% y se reporta la revisión al encargado de compras.
- Se verifica una ubicación disponible en los racks para almacenar en la misma categoría el material recibido.

2.3.4 Proceso de despacho

Este proceso comienza con un documento de requerimiento de materiales hasta su despacho al área de producción, la eficiencia de esta actividad dependerá del tiempo de preparación y la conformidad del despacho, según se ilustra en la figura 19, las principales etapas son las siguientes.

- Se recibe el documento de requerimiento.
- Se verifica el stock en el sistema y se procede a buscar el material.
- Se extrae de los racks y se procede a contabilizar o a metrear.
- Se rotula con el nombre de la orden de producción y se procede con otro material solicitado.
- Se consolida la preparación para su despacho.
- Se entrega los artículos al área solicitante.
- Se realiza la salida de stock en el sistema.

Los procesos principales del almacén de la compañía en estudio se visualizan en las figuras 16, 17, 18, 19 y 20.



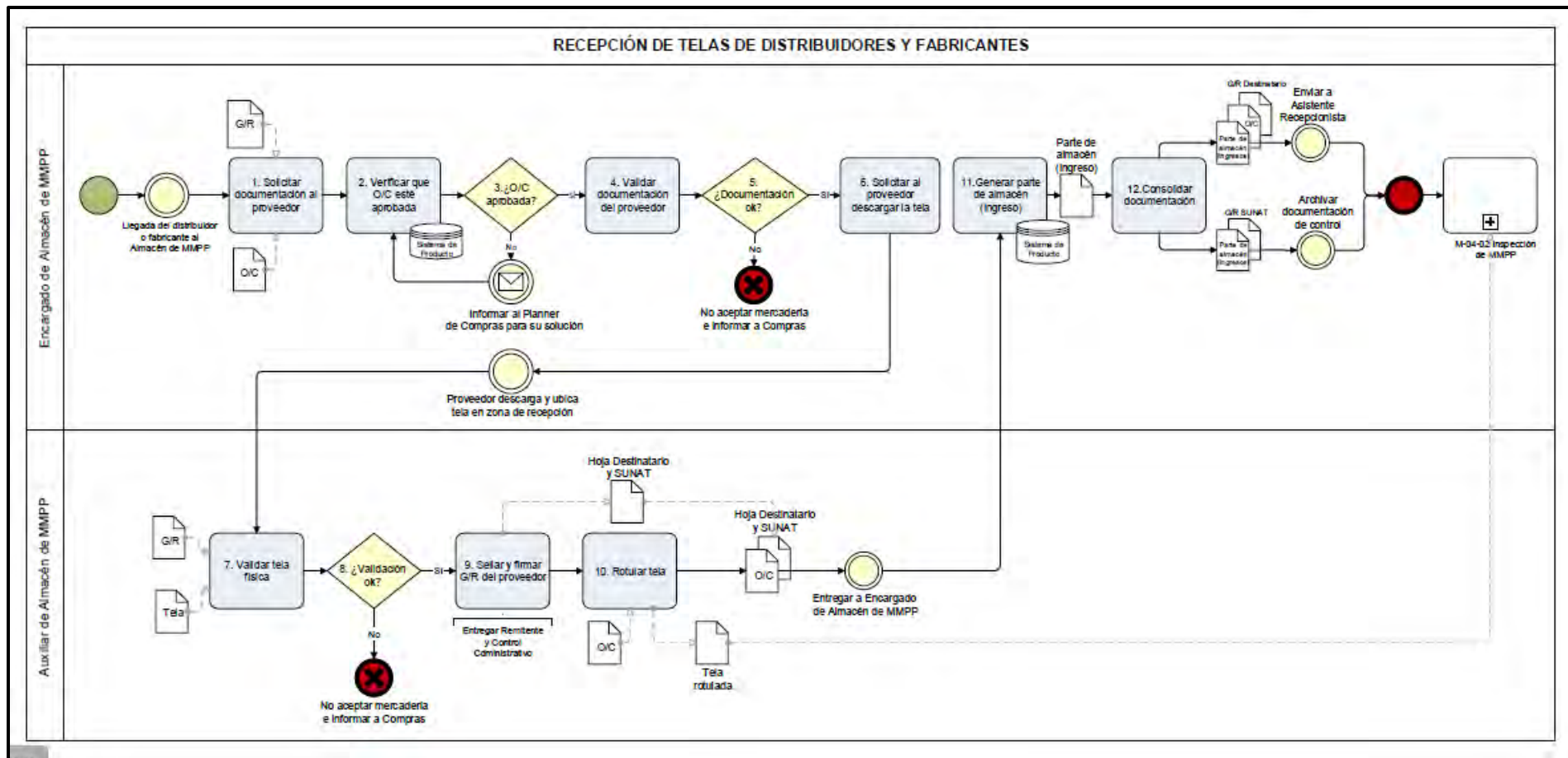


Figura 16: Diagrama del proceso de recepción de telas

Elaboración propia

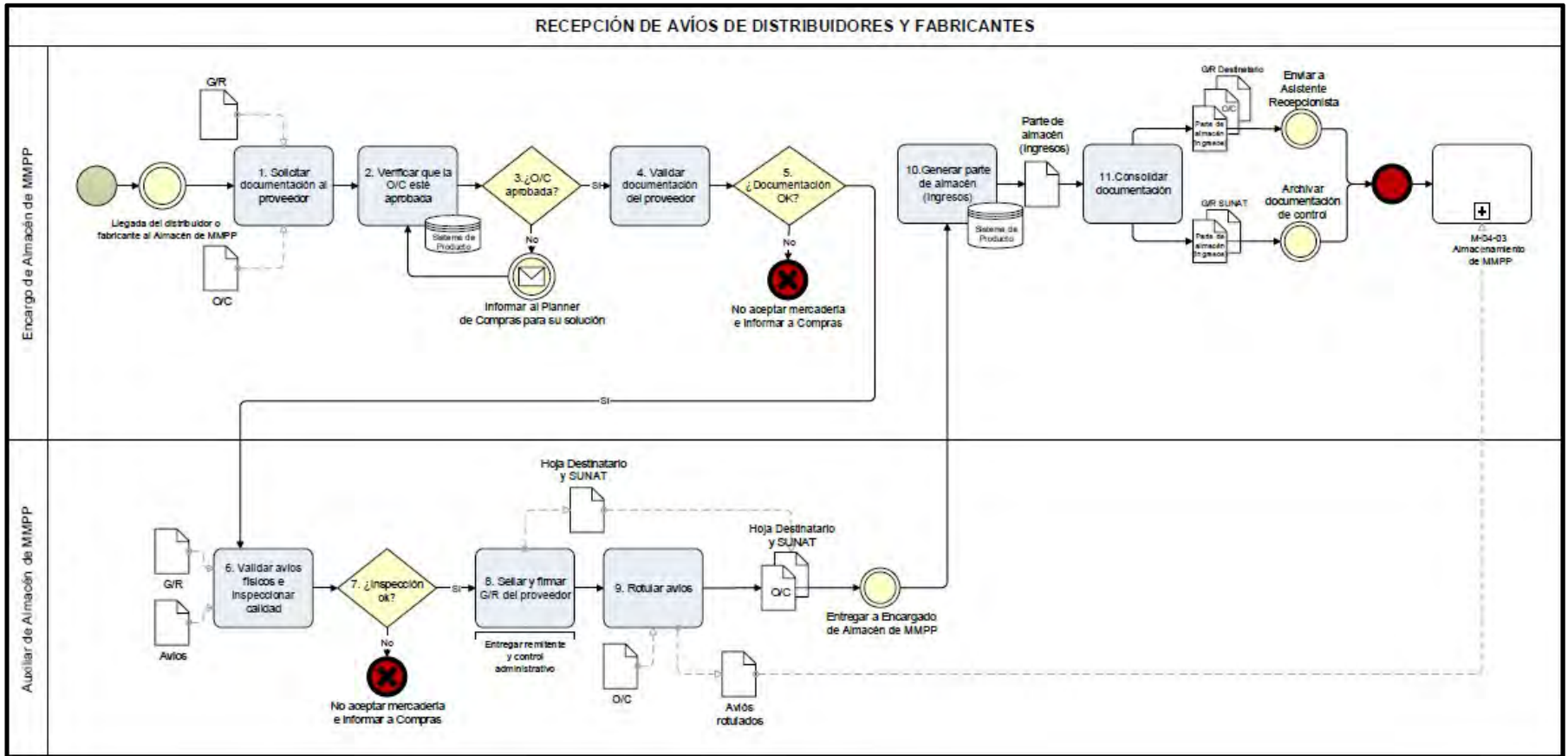


Figura 17: Diagrama del proceso de recepción de avíos

Elaboración propia

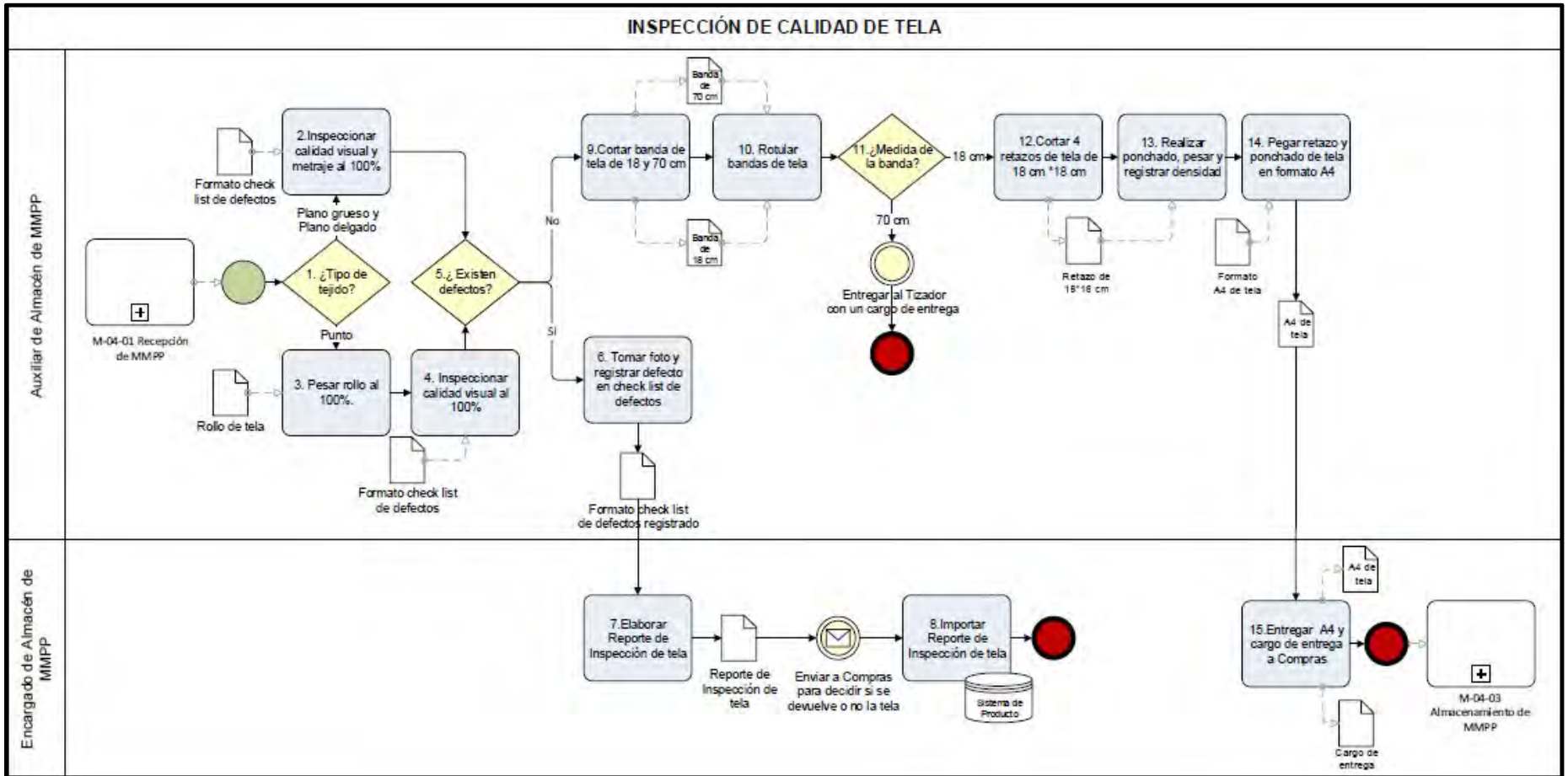


Figura 18: Diagrama del proceso de inspección de calidad de telas

Elaboración propia

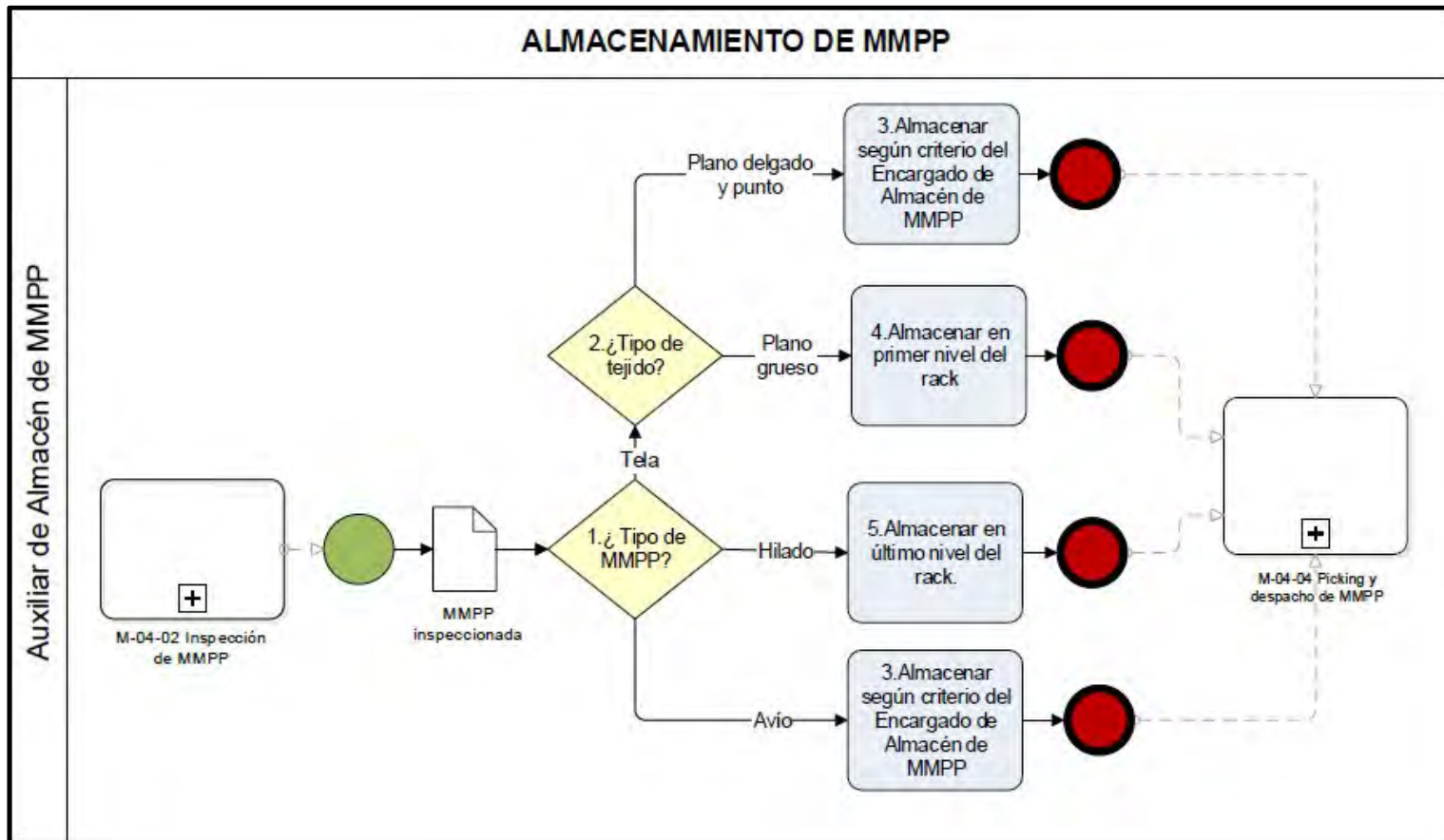


Figura 19: Diagrama del proceso de almacenamiento de materia prima

Elaboración propia

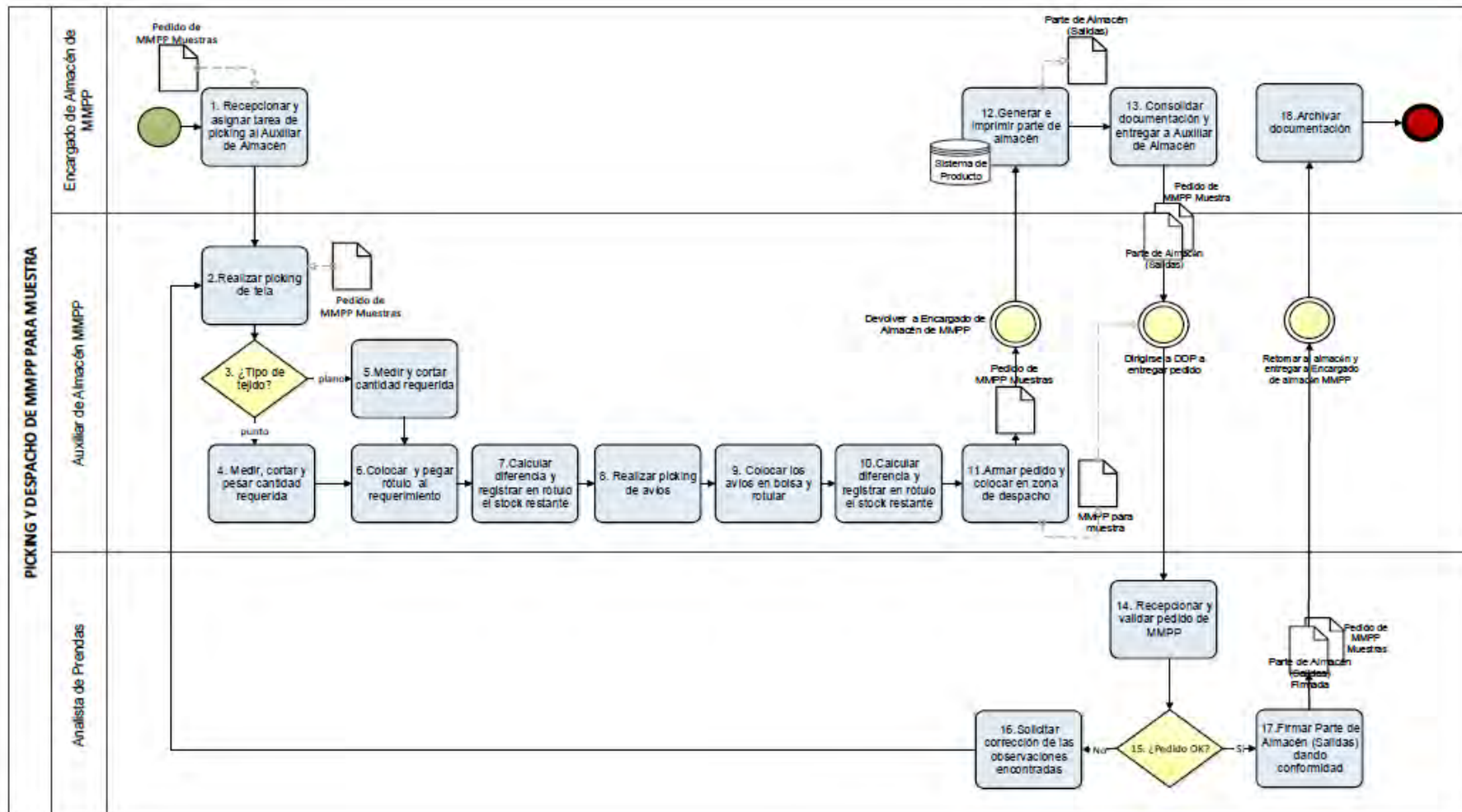


Figura 20: Diagrama del proceso de picking y despacho de materia prima

Elaboración propia

2.3.5 Análisis del Layout

El almacén tiene un área de 280 m² de los cuales se divide en telas (180 m²), avíos (92 m²) y oficina (8 m²) mostrados en el layout de la figura 21.

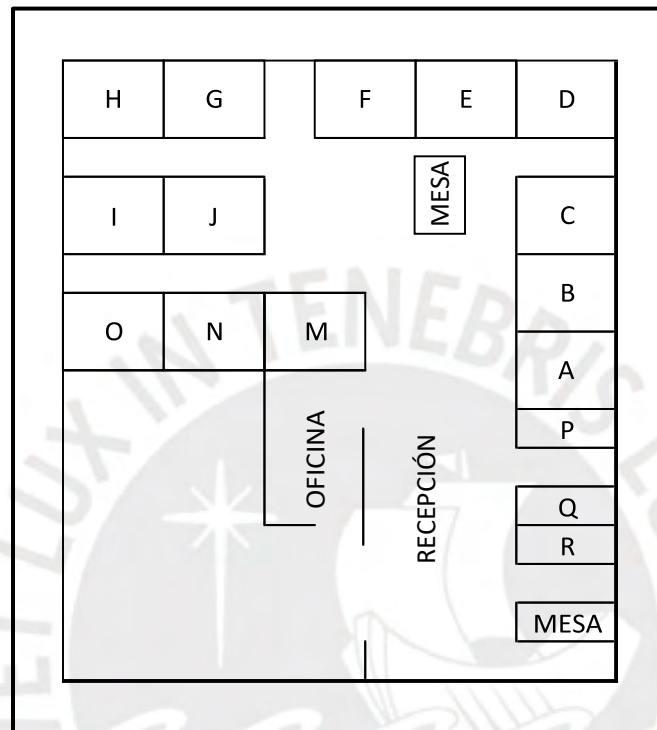


Figura 21: Layout actual de la empresa

Fuente: Plano de la empresa

Cada anaquel de telas se encuentra subdividido en 4 subniveles, cuyas medidas son de 1mts x 2.3 mts x 2 mts, ver figura 22.

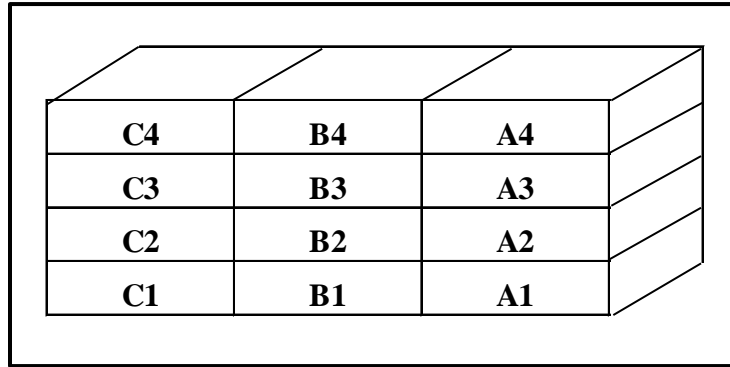


Figura 22: Esquema del rack de telas

Elaboración propia

Cada anaquel de avíos se encuentra subdividido en 5 niveles, cuya medida de cada anaquel son de 2.3mts x 1mts x 0.5mts, ver en la figura 23.

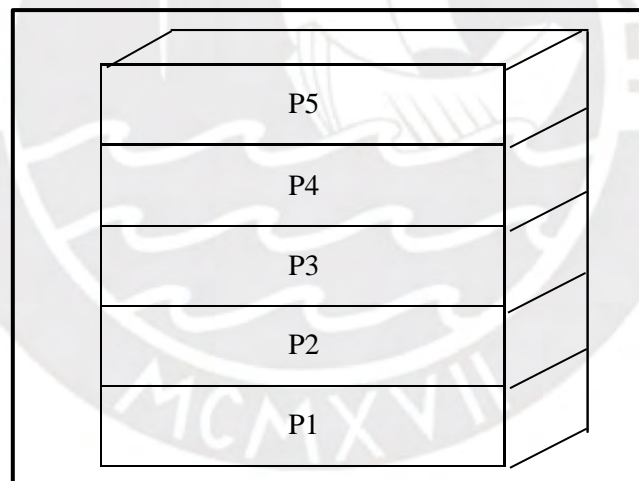


Figura 23: Esquema del rack de avíos

Elaboración propia

El almacén de telas posee 51 rack de 4.6 m³ lo que le da un volumen total útil de 230 m³. El almacén de avíos posee 15 rack de 2.6 m³ lo que le da un volumen útil de 39 m³.

2.3.6 Análisis de la capacidad del almacén

En base a la capacidad del almacén, se procede a cuantificar los volúmenes ocupados por cada tipo de artículo, tomando en consideración como ejemplo la figura 24.

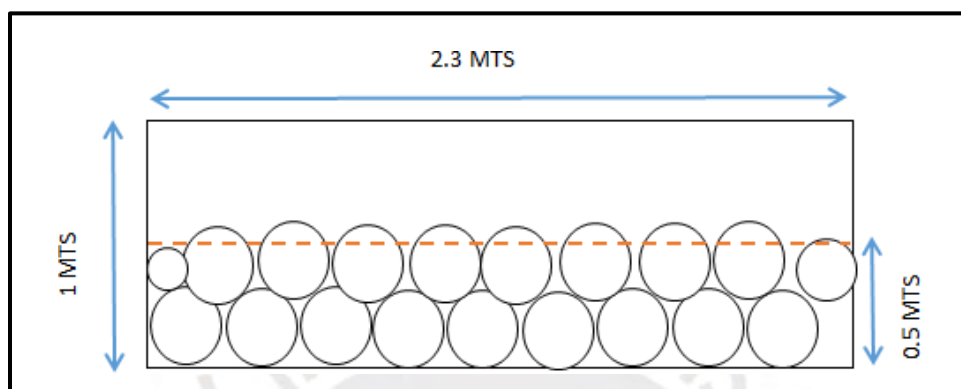


Figura 24: Representación del rack de telas

Elaboración propia

Volumen total: $2,3\text{mts} \times 1\text{mts} \times 2\text{mts} = 4,6 \text{ m}^3$

Volumen usado: $0,5\text{mts} \times 2,3\text{mts} \times 2\text{mts} = 2,3 \text{ m}^3$

% Volumen usado = $2,3 \text{ m}^3 / 4,6 \text{ m}^3 = 50,0 \%$

Con esta estructura se procede a determinar la capacidad usada del almacén, como un promedio de los porcentajes de todos los racks instalados. El resultado es el siguiente, 65,3 % para el stock de telas y de 75,5 % para avíos, por lo tanto, se deduce que existe disponibilidad de espacio y esto va a depender de la proyección de los requerimientos de materiales, no es conveniente guardar demasiado inventario originando una menor rentabilidad a la empresa en estudio.

Cada Rack en promedio tiene un volumen usado de 20% a 65%, por lo que se deduce realizar un reordenamiento para optimizar los espacios y se pueda conseguir más espacios disponibles para otras mercaderías, si la proyección de los requerimientos se mantiene o disminuye, una propuesta es proceder con la venta de estos racks y destinar estos espacios para otros fines.

2.3.7 Indicadores de la gestión del almacén

El área de almacén cuenta actualmente con ciertos indicadores que le permite visualizar el control de sus operaciones, el indicadores de despacho permite cuantificar los despachos realizados correctamente, sin embargo a la fecha no se ha obtenido de que en un mes se hallan realizados despachos perfectos puesto que se presentan ciertas situaciones que no se pueden controlar como es el caso de faltantes, puesto que los proveedores envían sus mercaderías con diferencias, no se pueden revisar y contabilizar toda la mercadería porque tomaría tiempo en contabilizar originando costos innecesarios, la verificación se hace con un muestreo.

La no conformidad por calidad al igual que los faltantes solo se verifican con un muestreo ya que el almacén cuenta con poco personal, esto es lógico porque si la empresa invierte en más personal, debido a la variabilidad de los requerimientos habrá días en que el personal no tenga trabajo por realizar. La tabla 2 muestra el indicador de despacho que se manejan en el almacén de materia prima.

Tabla 2: Indicador de despachos del año 2019

Mes	Núm. despachos realizados	Núm. de despachos disconformes	Nivel de servicio	Meta
Agosto	180	48	73,33%	90 %
Septiembre	176	25	85,80%	90 %
Octubre	178	35	80,34%	90 %
Noviembre	175	21	88,00%	90 %
Diciembre	185	15	91,89%	90 %
Nivel de servicio	894	144	83,89 %	90 %

Elaboración propia

La tabla 3 detalla el nivel de cumplimiento de entrega de parte de los proveedores y la tabla 4 muestra el nivel de servicio por parte de almacén hacia producción. Mayor detalle del análisis se encuentra en la figura 28 y 31.

Tabla 3: Indicador de abastecimiento del año 2019

Mes	Núm. proveedores recepcionados	Núm. proveedores que cumplieron con el programa	% proveedores que cumplieron con el programa	Meta
Agosto	88	62	70,45%	90 %
Septiembre	75	54	72,00%	90 %
Octubre	60	46	76,67%	90 %
Noviembre	79	65	82,28%	90 %
Diciembre	75	56	74,67%	90 %

Elaboración propia

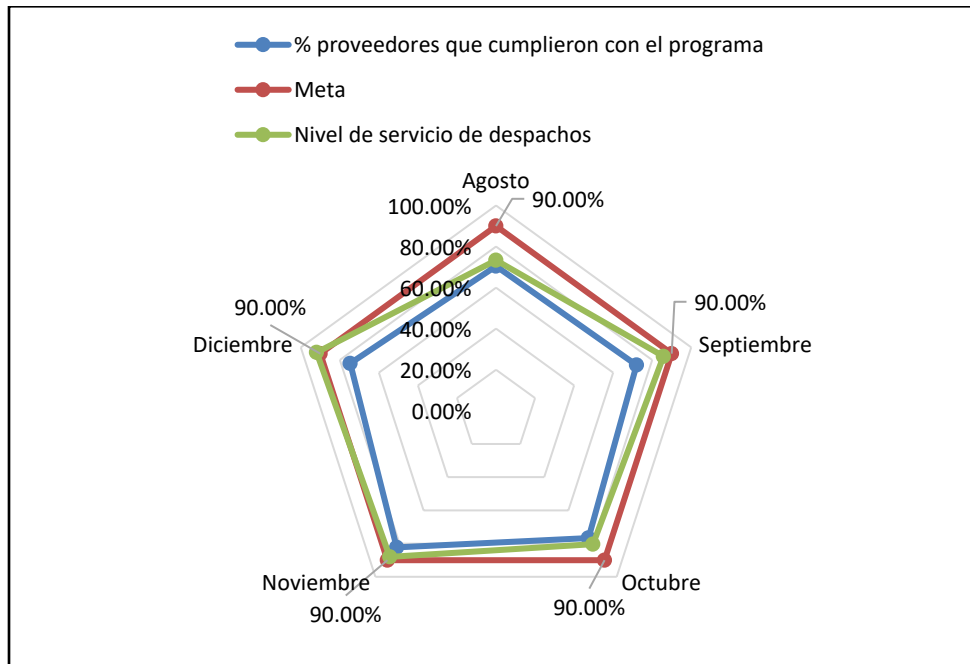
Tabla 4: Indicador de no conformidad del año 2019

Mes	Núm. de despachos disconformes	Faltantes	% Faltantes	Mala calidad	% Mala calidad	Error de articulo	% Error de articulo
Agosto	48	30	62,50%	15	31,25%	3	6,25%
Septiembre	25	14	56,00%	10	40,00%	1	4,00%
Octubre	35	26	74,29%	7	20,00%	2	5,71%
Noviembre	21	12	57,14%	8	38,10%	1	4,76%
Diciembre	15	7	46,67%	4	26,67%	4	26,67%

Elaboración propia

En la figura 25 se muestra un indicador en la cual combina el nivel de cumplimiento de los proveedores y el nivel del servicio, la meta se está considerando un 90 % como base, si se llega a alcanzar dicha meta, entonces la nueva meta aumenta.

Figura 25: Indicador de la gestión de almacén



Elaboración propia

2.4 Análisis de la gestión de inventario

El proceso de la gestión de inventario es aplicable para la materia prima, su función principal es determinar la cantidad necesaria que serán suficiente para la elaboración del producto, así como recortar a favor el stock de productos.

Para el proceso de la gestión de inventario, el área de compras procede a revisar el Kárdex actual a través de un sistema donde obtiene el requerimiento de todas las ordenes de pedidos, es también conocido como el programa de requerimiento de materiales, en conjunto con el área de Desarrollo se coordina los tipos de artículos a emplear a la vez se propone los artículos existentes como alternativos de tal manera se pueda reutilizar el stock actual.

Se aplica el método pull ya que se compra en respuesta a la demanda por temporada, en algunos materiales como los insumos se compra periódicamente según los requerimientos de otras áreas. La tabla 5 y la tabla 6 muestra el nivel de inventario en el presente año tanto para telas y avíos.

Tabla 5: Inventario de telas del año 2019

TIPO	TELA	
COSTO TOTAL SOLES		
MES	Total	
ENERO	S/	925 509,15
FEBRERO	S/	650 026,68
MARZO	S/	725 835,82
ABRIL	S/	434 267,47
MAYO	S/	717 728,45
JUNIO	S/	672 086,01
JULIO	S/	633 981,63
AGOSTO	S/	650 026,28
SEPTIEMBRE	S/	725 835,82
OCTUBRE	S/	434 267,47

Elaboración propia

Tabla 6: Inventarios de avíos del año 2019

TIPO	AVIO	
COSTO TOTAL SOLES		
MES	Total	
ENERO	S/	134 830,28
FEBRERO	S/	136 775,29
MARZO	S/	143 849,45
ABRIL	S/	115 776,65
MAYO	S/	140 282,08
JUNIO	S/	133 487,95
JULIO	S/	152 571,62
AGOSTO	S/	134 782,03
SEPTIEMBRE	S/	138 525,25
OCTUBRE	S/	111 599,83

Elaboración propia

El stock actual de la empresa está representado ilustrado en la tabla 7 y en la tabla 8.

Las unidades de medidas están representadas por las siguientes abreviaturas:

- Kg: Kilogramo
- Mll: millares
- Mt: Metros
- UN: unidades

- PA: paños

Tabla 7: Inventario actual de avíos por unidad de medida

DESCRIPCION ARTICULO	CONOS	CIENTOS	KG	MLL	MT	PAR	UN
ADORNO		930,35		46,82	2,00		61 639,00
,ARANDELA							609,00
ARO Y PRESILLA							521,00
BLONDA					1 957,50		
BOLILLO					709,10		
BOLSA			423,50		2,00		43 528,00
BOTON							171 026,00
BROCHE							10 819,00
CADENA							477,00
CIERRE							20 523,00
CINTA					23 844,10		3 450,00
CLAVO							5 903,00
COPA							17,00
CORCHETE							4 987,00
CORREA							5,00
ELASTICO	1,00				18 174,50		
ENTRETELA					252,45	20,00	
ETIQUETA		284,58					368 733,00
FLECOS					2,00		
GANCHO							6,00
GRECA					4,00		
HANG TAG							308 781,00
HEBILLA							42,00
HILO	2,00						
LLAVE							673,00
OJALILLO							10 959,00
PASADOR					5 598,70		
PRESILLA							4 535,00
REGULADOR		2,12					12 639,00
REMACHE							85 148,00
TOPE							183,00
OTROS					43,00		12,00
Total general	3,00	1,217,05	423,50	46,82	50,589,35	20,00	1 115 215,00

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

Tabla 8: Inventario de telas por unidad de medida

DESCRIPCION ARTICULO	KG	MT	PA	UN
CORDUROY		1 861,39		
CUERINA		0,20		
DENIM		17 952,20		
DRILL		2 361,15		
ENCAJE		52,08		
ESPIGA		1 102,40		
FRANELA	48,30			
FRENCH TERRY	991,45			
GASA		919,70		
JERSEY	1 550,91	1 574,10		
LYCRA	68,74	55,20		
MALLA	38,50	2,00		
MESH		41,80		
NANZU		330,50		
PELO CORTO		245,05		
PIEL CARNERO		259,25		
PEPELINA		6 737,57	51,00	
RECTILINEO	0,70			297,00
SARGA		1 362,50		
SATEN		85,60		
TAFETA		6 156,40		
TASLAN		292,35		
TERCIOPELO		35,40		
RIB	1 644,97	40,30	1,50	
Total general	4 343,57	41 467,14	52,50	297,00

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

Del inventario de avíos se puede concluir que se tiene un mayor inventario en las etiquetas, representando el 33,06 % lo que es casi probable que se tenga un excedente en el stock de seguridad en estos tipos de artículos y se tenga que manejar una política de stock, en el caso de las telas se tiene que los denim representando el 43,29 % de los metros lineales, son los que ocupan el mayor inventario y se tenga que equilibrar el stock para obtener una liquidez adecuada.

2.4.1 Descripción del proceso de la gestión inventario de materia prima

El proceso de la gestión de inventario de materia prima involucra las coordinaciones entre diversas áreas de la compañía. Inicia con el desarrollo de los modelos de las prendas a producir por parte del área de Diseño, estos desarrollos se trabajan con el inventario disponible del almacén de materia prima, cuando estos diseños son aprobados por gerencia se procede a enviar al área de Desarrollo para su costeo y elaboración del prototipo, al ser estos aprobados se procede a gestionar la utilización de estos materiales, aquí es donde se toma en cuenta la importancia del inventario actual y la decisión de comprar un excedente o exacto según el requerimiento de la prenda. En el inventario de materia prima existen artículos que son repetitivos como es el caso de los DENIM ya que este artículo es frecuente en la fabricación de los pantalones jean, se procede a comprar un excedente y tener un stock almacenado para los siguientes meses aproximadamente, aquí es importante el estudio y conocer si efectivamente es adecuado de que se almacene varios meses o quizá menos, lo que sí es verídico de que cualquier material guardado en el almacén es dinero estancado para la empresa. Otros productos de menor rotación se abastecen en menor cantidad aproximadamente ya que este material solo será utilizado para un modelo en específico y si se compra con un mayor excedente, esta cantidad ocupará un lugar en el almacén generando artículos sin rotación, este proceso se resume en la figura 25.

2.4.2 Análisis de la distribución de los materiales

En el proceso productivo de las prendas de vestir se tiene como inventario 350 ítem de telas y 450 ítem de avíos que participan en la cadena productiva. En cuanto a la gestión de adquisición y almacenamiento de materiales no se tiene instaurado una clasificación adecuada que posibilite su gestión. Las compras se realizan según requerimiento previa aprobación por gerencia, no existe un análisis real del inventario. El mayor volumen representativo del inventario del almacén es de telas por cuanto se va a realizar un análisis de todos los despachos realizados durante el año 2019, el siguiente cuadro muestra los despachos por cada tipo de tela, se observa que el artículo más representativo es el DENIM y este artículo es común en todos los modelos, en los siguientes capítulos se realizara un análisis ABC.

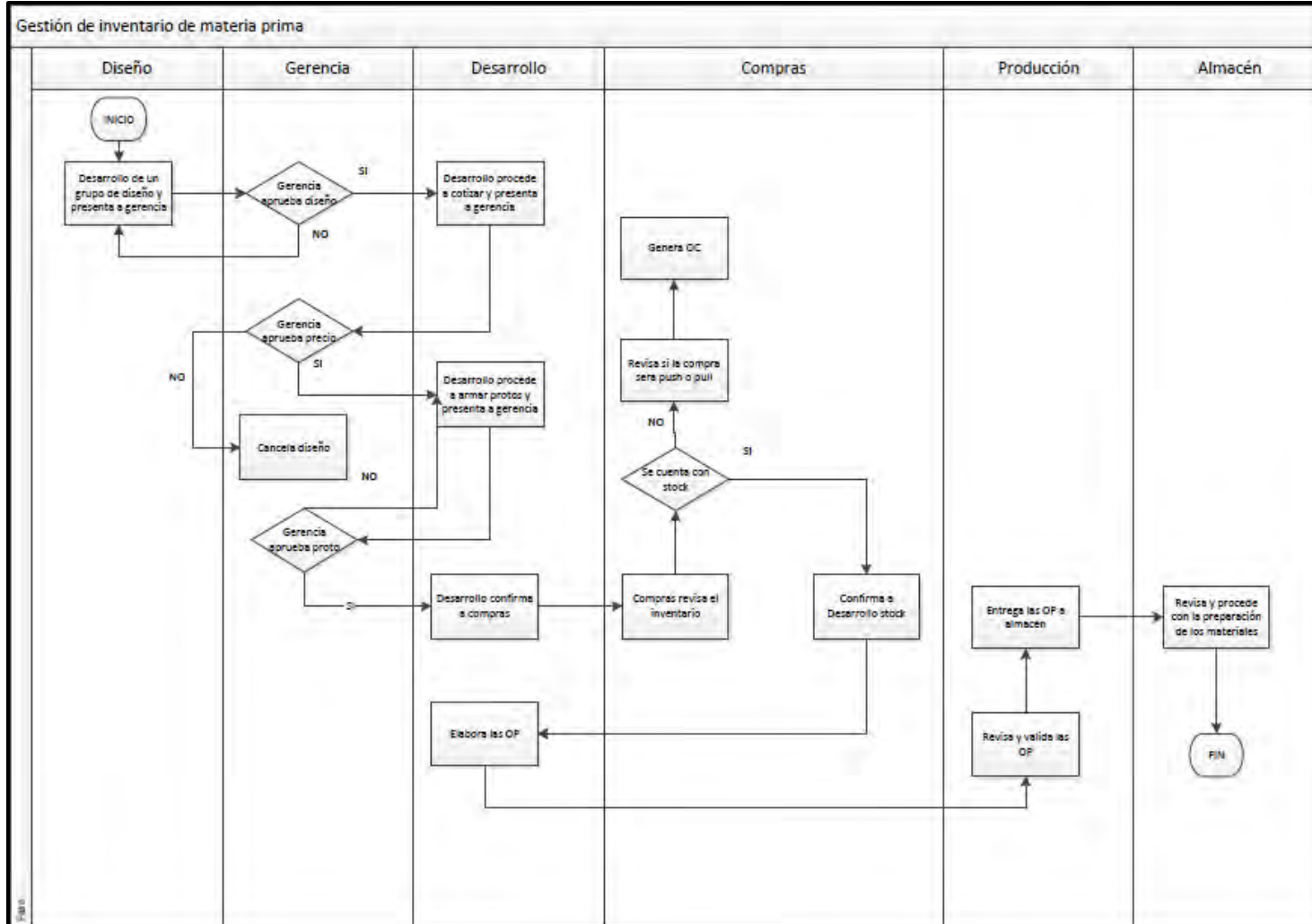


Figura 26: Diagrama de la gestión de inventario

Elaboración propia

La tabla 9 presenta a nivel de costos el nivel de despacho por estructuras, se demuestra que la estructura tipo DENIM representa el mayor volumen y es considerado como un producto de tipo “A” que se dará mayor explicación en los siguientes capítulos.

Tabla 9: Total de despachos de tela en costos del año 2019

Estructura	Total
DENIM	S/ 1 136 984,66
RIB	S/ 418 200,26
POPELINA	S/ 330 400,56
JERSEY	S/ 252 030,75
CORDUROY	S/ 146 932,13
TAFETA	S/ 128 064,86
SARGA	S/ 127 237,14
DRILL	S/ 125 022,14
FRANELA	S/ 109 877,83
FRENCH TERRY	S/ 94 573,79
PIEL CARNERO	S/ 56 299,39
PELO CORTO	S/ 50 220,33
GASA	S/ 47 510,43
ESPIGA	S/ 34 507,22
NANZU	S/ 26 451,50
WAFFLE	S/ 19 085,91
TASLAN	S/ 17 663,37
LYCRA	S/ 12 450,98
RECTILINEO	S/ 10 703,09
CUERINA	S/ 4 786,01
JERSEY POINTELLE	S/ 4 140,00
INTERLOCK	S/ 2 229,63
VUAL	S/ 2 112,50
MESH	S/ 1 721,80
MALLA	S/ 1 377,24
TERCIOPELO	S/ 1 369,85
T-TAFETA	S/ 708,18
TERCIOPANA	S/ 694,00
ENCAJE	S/ 626,67
SATEN	S/ 28,60
Total general	S/ 3 164 010,82

Elaboración propia

2.4.3 Stock de seguridad

Actualmente se considera un stock de seguridad proyectado para aquellos artículos utilizados con frecuencia y que se encuentre reservado para un tiempo prolongado, lo cual no sería lo adecuado porque genera un alto inventario en el almacén de materia prima la cantidad, los siguientes artículos son considerados repetitivos por lo que al comprar se toma en cuenta un stock de seguridad, a la vez no es posible generar varias OC para cada Orden de producción, es por ello que se compra por lotes para que abarque varios ordenes de producción. Las tablas 10 y 11 muestra el stock de seguridad aproximado de las telas y avíos.

Tabla 10: Stock de seguridad de telas del último año

ARTICULO	UM	CANTIDAD POR LOTE	TIEMPO DE COMPRA	STOCK DE SEGURIDAD
DENIM	MTS	9 000	MENSUAL	6 000
DRILL	MTS	3 500	MENSUAL	5 000
POPELINA	MTS	4 500	MENSUAL	4 000
CORDUROY	MTS	2 400	MENSUAL	6 000

Elaboración propia

Tabla 11: Stock de seguridad de avíos del último año

ARTICULO	UM	CANTIDAD POR LOTE	TIEMPO DE COMPRA	STOCK DE SEGURIDAD
HANG TAGS	UN	50 000	MENSUAL	6 000
BOLSAS	UN	9 000	MENSUAL	500
ETIQUETAS	UN	30 000	MENSUAL	2 000
ELASTICOS	MTS	40 000	MENSUAL	3 000

Elaboración propia

2.4.4 Indicadores de la gestión de inventario

Se utiliza la información mensual de los ingresos y salidas de artículos y se relaciona estos datos para formar un indicador que permita indicarnos el nivel de inventario del almacén de materia prima, la cual se hará la comparación con la propuesta en mención del análisis ABC, se podrá demostrar los ahorros obtenidos. Si el valor es mayor a 1 quiere decir que se realizaron más despachos que ingresos, si el valor es menor a 1 quiere decir que se tuvieron menos despachos que ingresos. A continuación, los indicadores corresponden para cada tipo de material (avíos y telas).

La tabla 12 presenta mensualmente el nivel de inventario de telas a nivel de costos.

Tabla 12: Nivel de inventario de telas del último año

MES	SALDO INICIAL	INGRESO	SALIDA	SALDO FINAL	RATIO
AGOSTO	S/827 724,35	S/232 442,77	-S/410 140,44	S/650 026,68	1,76
SEPTIEMBRE	S/649 257,52	S/462 913,62	-S/386 335,32	S/725 835,82	0,83
OCTUBRE	S/740 045,04	S/118 429,30	-S/424 206,87	S/434 267,47	3,58
NOVIEMBRE	S/631 602,72	S/461 929,15	-S/375 803,41	S/717 728,46	0,81
DICIEMBRE	S/547 137,89	S/454 288,48	-S/329 340,36	S/672 086,01	0,72

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

La Figura 27 presenta el nivel de inventario mensual de telas donde la meta a reducir a un valor aproximado de S/ 400000 soles.

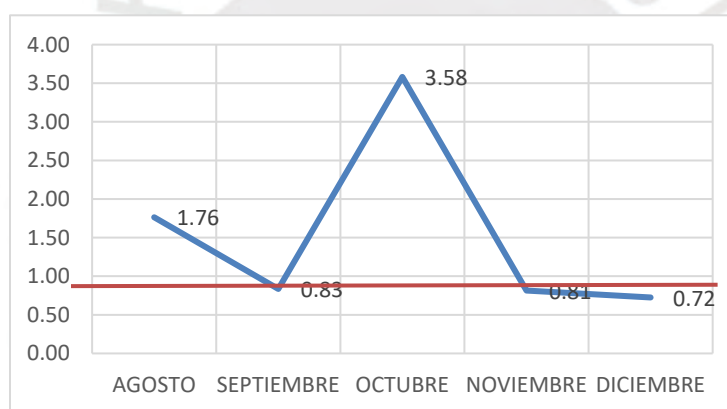


Figura 27: Diagrama del nivel de inventario de telas del ultimo

Elaboración propia

La tabla 13 presenta mensualmente el nivel de inventario de avíos a nivel de costos.

Tabla 13: Nivel de inventario en avíos año 2019

MES	SALDO INICIAL	INGRESO	SALIDA	SALDO FINAL	RATIO
AGOSTO	S/132 263,44	S/51 549,64	-S/49 031,05	S/134 782,03	0,95
SEPTIEMBRE	S/133 419,45	S/61 505,63	-S/56 399,83	S/138 525,25	0,92
OCTUBRE	S/133 708,46	S/28 463,88	-S/50 572,51	S/111 599,83	1,78
NOVIEMBRE	S/135 199,62	S/59 110,93	-S/56 513,64	S/137 796,92	0,96
DICIEMBRE	S/119 610,37	S/59 294,91	-S/51 147,05	S/127 758,23	0,86

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

La Figura 28 presenta el nivel de inventario mensual de telas donde la meta a reducir a un valor aproximado de S/ 100000 soles.

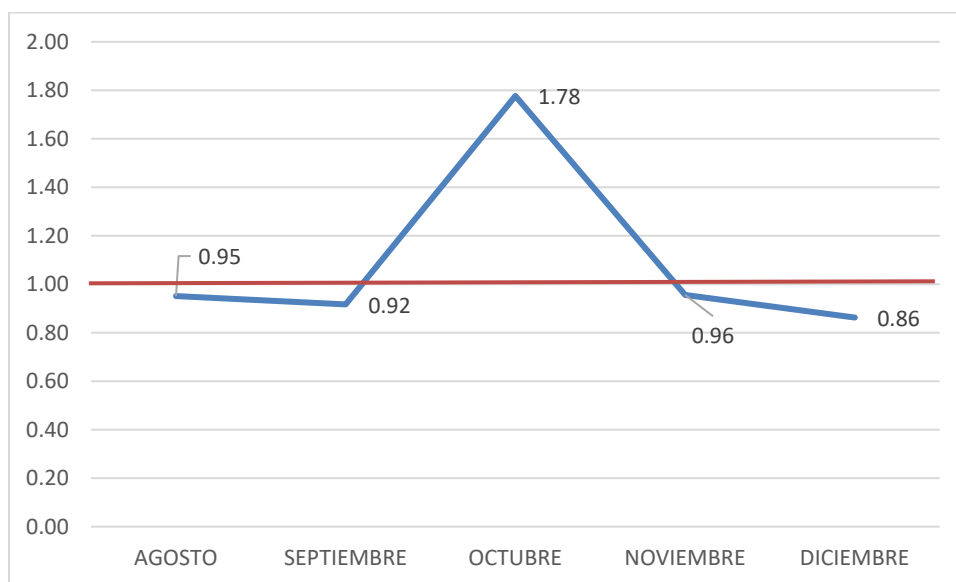


Figura 28: Diagrama del nivel de inventario de avíos del año 2019

Elaboración propia

2.5 Análisis con Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una técnica que permite visualizar los principales elementos (causas) de un sistema que pueda contribuir a un dilema (efecto), se necesita primero conocer las principales problemáticas que generan desperdicio en las operaciones del almacén clasificado en las categorías de materiales, medio ambiente, método de trabajo, maquinaria, mano de obra y mediciones, todo en conjunto va a generar la problemática general.

La figura 29 muestra la recopilación de diferentes causales que se presenta en el área de almacén de la compañía en estudio, separado en diferentes categorías.

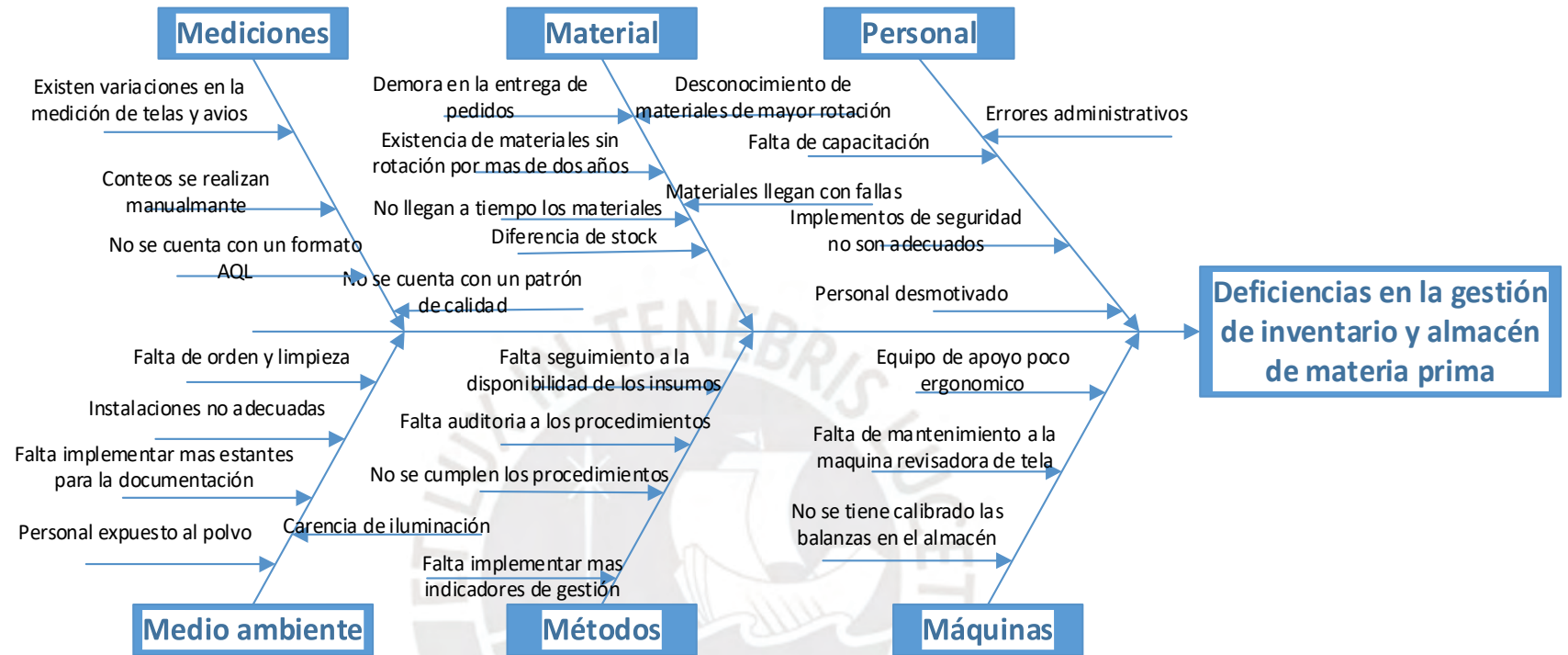


Figura 29: Diagrama de Ishikawa

Elaboración propia

La tabla 14 presenta la consolidación de los causales mostrados en el diagrama de Ishikawa, se le asigna una propuesta de solución a cada causal con la finalidad de minimizar los riesgos que originan al área en estudio.

Tabla 14: Detalle de causales vs propuesta de solución

ASPECTOS	CAUSALES	HERRAMIENTAS DE GESTION	PROPUESTA DE SOLUCION
METODO DE TRABAJO	Faltan más indicadores	KPI	Proponer nuevos indicadores de gestión
METODO DE TRABAJO	No se cumplen los procedimientos	Diagrama de procesos	Capacitación al personal
METODO DE TRABAJO	Faltan auditorias en los procedimientos actuales	Diagrama de procesos	Reunión y coordinación con el área responsable
METODO DE TRABAJO	Falta seguimiento a la disponibilidad de los insumos	MRP	Implementación de MRP
METODO DE TRABAJO	Carencia de iluminación adecuada	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MEDIO AMBIENTE	Falta implementar más estantes para la documentación	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MEDIO AMBIENTE	Personal expuesto al polvo	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MEDIO AMBIENTE	Instalaciones no adecuadas	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MEDIO AMBIENTE	Falta de orden y limpieza	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MATERIALES	Desconocimiento de materiales de mayor rotación	Rotación de artículos	Realizar análisis rotación de materiales
MATERIALES	Materiales llegan con fallas	Pareto	Implementar análisis de pareto de proveedores críticos
MATERIALES	Demora en la entrega de los pedidos	MRP	Implementation de MRP
MATERIALES	Existencia de materiales sin rotación por más de dos años	Rotacion de artículos	Realizar análisis rotación de materiales
MATERIALES	No llegan a tiempo los materiales	Pareto	Implementar análisis ABC de proveedores críticos
MATERIALES	Diferencia de stock	Pareto	Implementar análisis ABC de proveedores críticos y capacitación al personal
MAQUINARIA	No se tiene calibrado las balanzas	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MAQUINARIA	Falta mantenimiento a la maquina revisora de telas	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MAQUINARIA	No se cuenta con cascos ni fajas de seguridad	5S	Coordinación con el área de mantenimiento
MAQUINARIA	Equipos de apoyo poco ergonómico	5S	Coordinación con el área de mantenimiento

ASPECTOS	CAUSALES	HERRAMIENTA DE GESTION	PROPUESTA DE SOLUCION
MANO DE OBRA	Falta de capacitación	Diagrama de procesos	Capacitación al personal
MANO DE OBRA	Errores administrativos	Diagrama de procesos	Reunión y coordinación con el área responsable
MANO DE OBRA	Personal desmotivado	Diagrama de procesos	Capacitación al personal
MEDICIONES	Hay variaciones en la medición	Pareto	Implementar análisis ABC de proveedores críticos
MEDICIONES	Conteo se realiza de forma manual	Diagrama de procesos	Capacitación al personal
MEDICIONES	No se tiene un patrón en la medición de telas	Diagrama de procesos	Capacitación al personal y coordinación con el área responsable
MEDICIONES	No se cuenta con un formato AQL	Diagrama de procesos	Reunión y coordinación con el área responsable

Elaboración propia

2.6 Diagnóstico del caso de estudio

Realizado el análisis se puede deducir los siguientes diagnósticos, de las cuales se procederá a desarrollar las principales propuestas de mejora.

2.6.1 Diagnóstico en la gestión de almacén

Dada las revisiones hechas en el análisis de la gestión del almacén, se visualiza de que las actividades propias del almacén de materia prima no demuestran un 100% de efectividad, y esto conlleva a una serie de factores tanto internos como externos que se deben corregir para poder minimizar los daños que se generen y en consecuencia generen costos innecesarios para la empresa.

Una de las problemáticas en la gestión de almacén son los constantes reclamos por parte de las áreas de producción puesto que reciben mercadería con diferencias en cantidad, falladas, código incorrecto y con retrasos, originando tiempos perdidos en producción, tomando en cuenta que estos también generan horas hombres innecesarios, retrasos en la entrega de los productos terminados y la desconfianza por parte de los clientes internos de la empresa.

A continuación, se presentan los siguientes aspectos encontrados en cada operación y que son necesarios corregirlos a través de herramientas de gestión que permitan reducir los tiempos muertos, costos y desperdicios.

Proceso de recepción de materia prima

- El personal no se encuentra capacitado al 100% para el manejo de los documentos como OC, guía de remisión, packing list, facturas, etc.
- No siguen los procedimientos como el control del peso y la cantidad según documentos y esto al ser despachados directamente a producción, surgen los reclamos.
- No se cuenta con un formato AQL para realizar un muestreo de los materiales ya sea en telas o en avíos, solo se verifican aleatoriamente.
- La inspección de los avíos recepcionado es mediante la comparación con los materiales en stock, en el caso de las telas la revisión es la contextura de la tela mas no en el tono.
- Los equipos de medición como las balanzas y la máquina de revisión de telas no se encuentran en buen estado por ello se necesitan un buen mantenimiento correctivo.
- No se cuenta con un programa de recepción, los materiales llegan improvisadamente y si no se cuenta con espacio disponible, el personal tiene que ingeniarse para acomodarlos y en consecuencia originaría un sobretiempo.
- La mercadería llega con retraso como se muestra en la figura 30 y debido a la urgencia de esta recepción se tiene que dejar otras funciones para poder avanzar con este pendiente originando más sobretiempo.

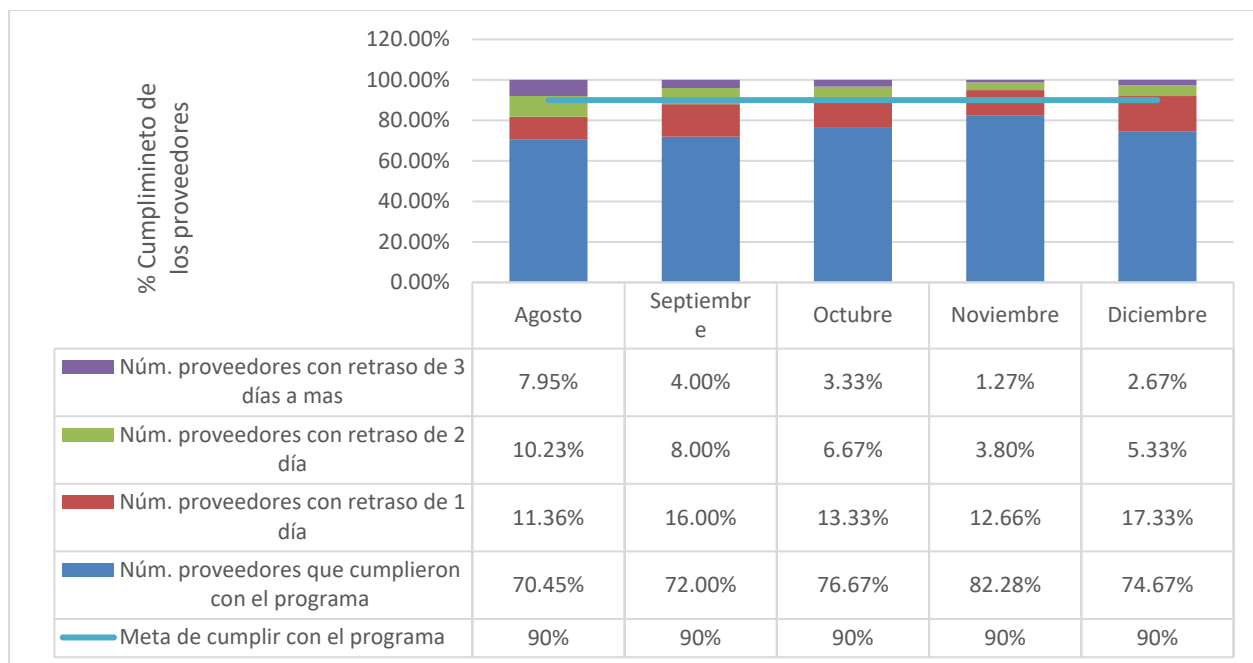


Figura 30: Cumplimiento de los proveedores en el abastecimiento

Elaboración propia

Proceso de inspección y almacenamiento:

- El personal encargado de la revisión de los materiales no se encuentra capacitados en tema de calidad y desconocen el manejo de la herramienta AQL, en consecuencia, los materiales son almacenados con ciertas fallas y diferencia.
- Actualmente existe diferencia de stock tanto en telas y avíos.
- No se cuenta con mucha capacidad para revisar todos los ítems, las balanzas no están calibradas para que ayuden en la contabilización.
- No se está realizando una auditoria con respecto a la inspección de los materiales, por ende, existes procesos que no están contemplados en los documentos.
- No se tiene contemplado a que nivel de capacidad se encuentra el almacén, se conocen que los espacios existentes en el almacén generan costos innecesarios para la empresa.
- El almacenamiento de los materiales no es el adecuado, en algunos casos los productos son almacenados en el mismo piso ocupando espacios requeridos para otras operaciones.

- Se necesitan implementos de seguridad que ayuden con comodidad para el personal, lo que se tiene actualmente no ayudan originando una fatiga muscular.

De lo revisado en la tabla 4, se obtiene como resumen en la figura 31 los principales defectos reportados, por lo tanto, es necesario partir el análisis sobre los faltantes y realizar una trazabilidad para poder corregir estas debilidades.

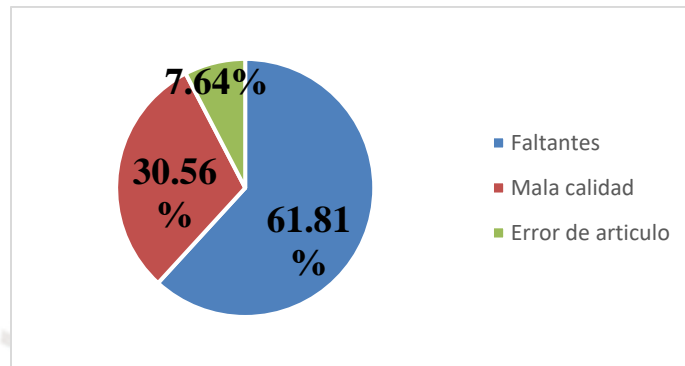


Figura 31: Principales defectos reportados en la no conformidad

Elaboración propia

Se ha recopilado los reportes de despachos disconformes por faltantes ya que este tipo de defecto representa en mayor proporción con un 61.81 % y se planean empezar el análisis desde este punto como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15: Reporte de despachos disconforme por faltantes

PROVEEDORES	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Total
Inversiones A-trez	6	2	4	1	2	15
Colortex Peru	5	2	4	1	1	13
Ideas textiles	3	2	3	1	1	10
Comercial textil	2	2	3	2	0	9
Adonay	3	2	1	2	1	9
Nuevo Mundo	2	2	1	3	0	8
Casimires Nabila	1	1	2	2	0	6
Manufacturas Poly	1	1	2	0	1	5
Adeserv	2	0	1	0	1	4
Arbitextil	2	0	2	0	0	4
Gustavo Sanchez	1	0	2	0	0	3
Inversiones Flotex	2	0	1	0	0	3
Total	30	14	26	12	7	

Elaboración propia

Se realiza un diagrama de Pareto como se muestra en la figura 32, para ver los proveedores críticos que representan un acumulado de 78.65 %, son aquellos que deberán ser revisados al 100 % una vez se tenga los artículos en el almacén, estos deben ser reportados para ver la tendencia de estas diferencias, ya que de lo contrario originaría sobrecostos por faltantes.

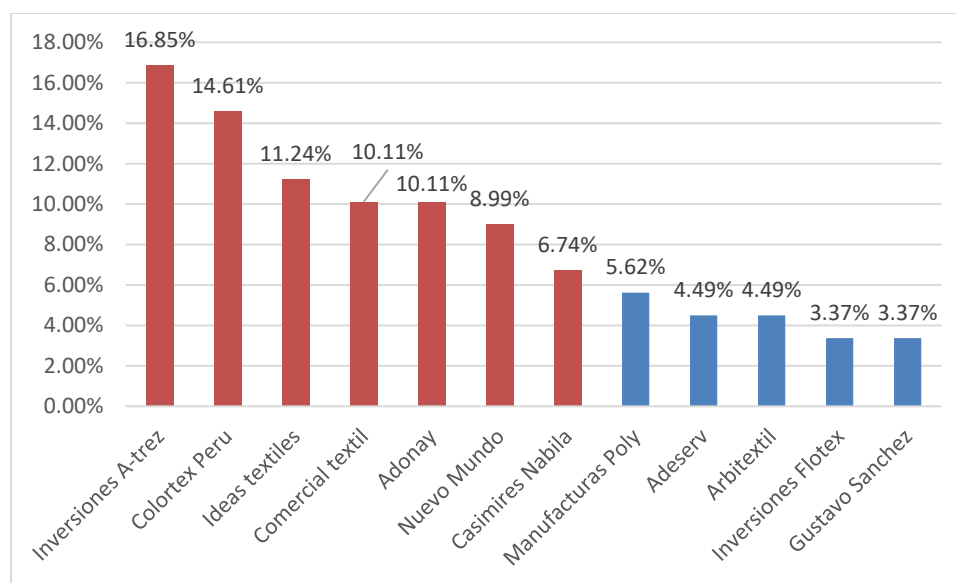


Figura 32: Proveedores críticos por despachos de mercadería con faltantes

Elaboración propia

Proceso de picking y despacho

- El personal operativo no cuenta con equipo necesarios para realizar los despachos (cascos y fajas).
- No se cumple los procedimientos y se necesita una actualización de los documentos.
- La mercadería al llegar con retraso, no se verifica en su totalidad y a veces tiene que ser despacho con pequeñas fallas donde la jefatura les dio pase para su producción.
- El despacho es realizado de forma manual, tanto en telas como en avíos, no se tiene un adecuado packin list, el detalle del despacho es escrito en el mismo documento de la OP.
- Los despachos al ser realizado de manera errada originan lo reclamos de las demás áreas, estos son conocidos como no conformidad, la idea es reducir estas no

conformidades para mejorar la productividad del almacén, esto en consecuencia origina una minimización en los costos de la empresa.

- El personal quien recibe la mercadería no deja constancia de la recepción, originando una disconformidad entre almacén y producción tal como se muestra en la figura 33, cuando exista alguna perdida por parte del receptor de la mercadería.

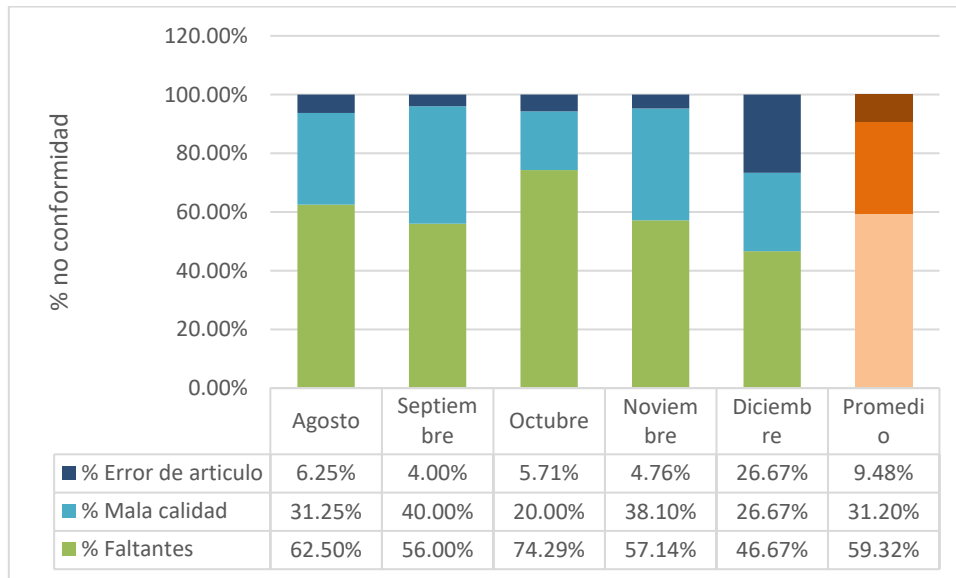


Figura 33: Indicador de despachos disconformes

Elaboración propia

2.6.2 Diagnostico en la gestión de inventario

Dados los alcances realizados en el análisis se encuentra que mensualmente se tiene un inventario promedio aproximado de S/ 500,000 nuevos soles en telas y de S/ 120,000 nuevos soles en avíos, lo que se requiere en este estudio es proponer mejoras en la gestión de inventario a través de herramientas de gestión, en consecuencia, se pueda obtener ahorros para beneficio de la empresa.

A continuación, se menciona los siguientes puntos encontrados en la gestión de inventario.

- La compra realizada no contempla el stock de seguridad que se tiene actualmente, este stock es visto por el área de Desarrollo quien elabora las OP y asigna que lote de tela se va a preparar, al no haber un conocimiento certero del stock se origina que algunos

artículos no tengan rotación por más de 6 meses.

- No se conocen que artículos son de mayor rotación.
- Se recomienda utilizar la clasificación ABC multicriterio.
- Actualmente no se maneja políticas de stock para la adquisición de materiales.
- Existen actualmente materiales que tienen una antigüedad de más de dos años, y solo ocupan un espacio en el almacén originando costos de almacenamiento.
- No se cuenta con indicadores de gestión que permitan el control adecuado de los materiales existentes.
- Falta una auditoria con respecto a los procedimientos existentes en el almacén.
- Existen en la actualidad diferencias de stock, en cada toma de inventario que se programan siempre existen diferencias de stock y uno de los causales es que no se tiene un buen control tanto en los ingresos como en las salidas de los materiales.

2.6.3 Aplicación de herramientas de gestión

De acuerdo al diagnóstico realizado a través del diagrama de Ishikawa se procede a describir las principales herramientas.

Capacitación al personal

El personal humano es muy indispensable en las operaciones del almacén, el buen desempeño del personal administrativo permitirá una reducción en los errores operacionales, para ello es necesario un programa de capacitaciones a través de los procedimientos de cada operación como se muestra en la tabla 16, previamente estos procedimientos tendrán que ser actualizados.

Tabla 16: Plan de capacitaciones al personal del almacén

Núm. de semana	Lunes	Miércoles	Viernes
1	Proceso de recepción	Proceso de almacenamiento	Proceso de picking
2	Proceso de despacho	Atención de devoluciones	Seguridad en almacén
3	Toma de inventario cíclico o general	Aplicación del sistema Domino	Aplicación del sistema de producto

Elaboración propia

Existe evidencia de las causas raíz y esto se puede corroborar en los retrasos en las demoras de los despachos de mercaderías de parte de almacén al área de producción, la recopilación de no conformidades por errores de despacho, el mal rotulado de las mercaderías que se reciben o cuando no se verifica la cantidad y calidad de los materiales que se recibe generando como consecuencias errores en las actividades del almacén. La capacitación permitirá al menos corregir las siguientes causales descritos en el diagrama de Ishikawa.

- No se cumplen los procedimientos
- Falta de capacitación
- Personal desmotivado
- Conteo se realiza de forma manual
- No se tiene un patrón en la revisión de telas

En la tabla 17 se muestra una recopilación de principales defectos reportados por el área de

producción, estos serán ordenados en un diagrama de Pareto.

Tabla 17: Números de reclamos reportados por el área de producción

Tipos de fallas reportados por producción	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	TOTAL
Fallas de tejido	4	3	2	3	2	14
Jaladuras	2	2	1	2	0	7
Huecos	1	1	0	1	0	3
Anillados	1	0	0	1	0	2
Contaminados	2	0	0	0	0	2
Suciedad	1	1	1	1	0	4
Manchas de aceite	0	2	0	0	1	3
Material incorrecto	2	0	1	0	1	4
Diferencia de medidas	1	1	2	0	0	4
TOTAL DE RECLAMOS	14	10	7	8	4	

Elaboración propia

La figura 34 muestra un diagrama de Pareto con los principales tipos de defectos de calidad, se puede notar que el principal defecto y frecuente es por fallas de tejido, y de este tipo de artículo se aplican para los jersey, rib, french terry provenientes del proveedor Ideas Textiles, es por ello que una de las propuestas es la revisión al 100% de los artículos provenientes de los proveedores críticos e informar a tiempo para la reposición correspondiente, si estos son reportados por más tiempo, el proveedor no procede con este reclamo.

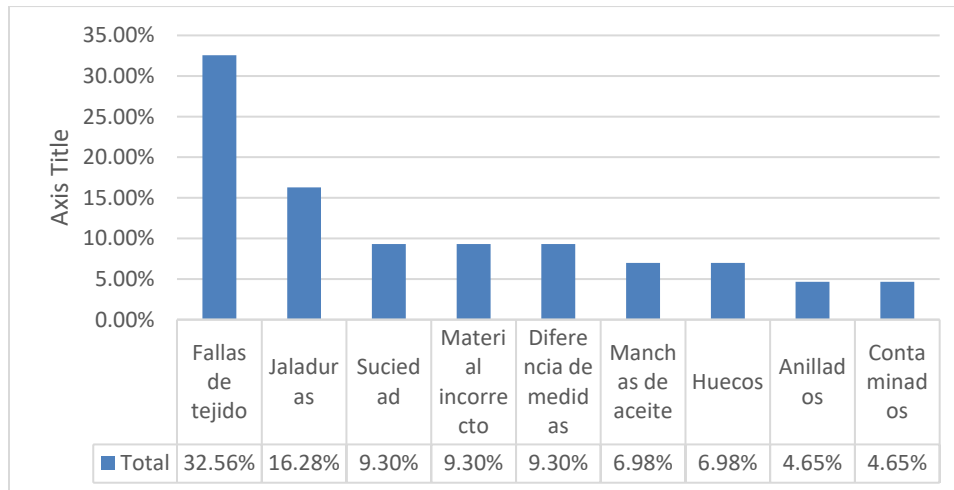


Figura 34: Diagrama de Pareto de los tipos de defectos por calidad de artículo

Elaboración propia

El personal operativo podrá conocer los procesos logísticos del almacén, con ello permitirá El mitigar los errores que son reclamados por el área de producción como faltantes, fallas o ítem incorrectos.

En conjunto con el área de Recursos Humanos se propone una serie de actividades que motiven al personal operativo, por ejemplo, los ejercicios ergonómicos, excesivo trabajo rutinario ocasiona la fatiga del personal, esto se refleja en las constantes tardanzas y hasta llegar la renuncia laboral.

En algunos aspectos no convendría la renuncia debido a que se tendría un retraso por la búsqueda del nuevo reemplazo y también volver hacer una inducción más.

Se ha observado en los indicadores presentados en el punto de análisis, que hay un porcentaje de despacho no conformes y una de las causales es la ineficiencia del personal.

La capacitación del personal va de la mano con la constante evaluación al personal, esto conllevara a cuantificar que tanto mejoró la eficiencia, esto se reflejará en los indicadores de no conformidad.

Coordinación con el área de mantenimiento

La infraestructura y equipos de un almacén de materia prima deben estar en adecuadas condiciones, esto dará como resultado a que el personal operativo pueda realizar su trabajo en

buenas condiciones.

Visto en el análisis se presenta ciertas dificultades en el aspecto de infraestructura y equipos, originando diversas problemáticas como:

- Carencia de iluminación adecuada
- Falta implementar más estantes para la documentación
- Personal expuesto al polvo
- Instalaciones no adecuadas
- Falta de orden y limpieza
- No se tiene calibrado las balanzas
- Falta mantenimiento a la maquina revisora de telas
- No se cuenta con cascos ni fajas de seguridad
- Equipos de apoyo poco ergonómico

La propuesta es una coordinación con el área de mantenimiento, pero a la vez con gerencia presentando la problemática, refiriendo también las consecuencias que se presentaría si es que no se llega a atender de inmediato, hoy en día la mayoría de empresas no consideran estos puntos de mejora debido a que son considerados como gastos sin embargo es una buena inversión puesto que incluye el recurso humano, la fuerza laboral que genera una rentabilidad a la empresa. El equipo al no tener un adecuado mantenimiento origina un retraso en las operaciones, disminuyendo la productividad, originando reclamos por la demora o incluso los faltantes reportados es por la mala calibración de las balanzas.

La salud del trabajador es fundamental para la compañía, por eso se debe tomar en cuenta la constante limpieza y el apoyo de los equipos de seguridad.

Implementación de MRP

Actualmente la empresa cuenta con un sistema donde se visualiza a detalle los requerimientos de cada orden de producción, sin embargo, estos artículos presentan tiempos de entrega

desactualizado, el problema es que los responsables de la explosión de materiales necesitan ser capacitados para que puedan realizar un adecuado plan de requerimiento de materiales y en consecuencia evitar retrasos en la producción.

Se propone trabajar en conjunto con el área de compras trabajar con un programa semanal de requerimiento de materiales donde se vea la fecha de llegada de los materiales y su cumplimiento, esto se convertirá en un indicador para evaluar que proveedor son más críticos en temas de abastecimiento, otras empresas realizan penalización al no haber un cumplimiento con las fechas pactadas. Las principales causales detectados con los siguientes:

- Falta seguimiento a la disponibilidad de los insumos

Esto sucede cuando aparece una alerta en el abastecimiento de los insumos, es decir cuando ya se tiene en proceso una orden de producción y se detecta demasiado tarde que un elemento no se encuentra abastecido, los responsables en su momento dejaron en stand by dichos artículos por ciertos motivos, el tiempo que estuvieron en stand by originó que ciertas ordenes de producción no puedan ser abastecidas en su totalidad.

- Demora en la entrega de los pedidos

Se tienen varios motivos en la que se origina la demora en la entrega de los pedidos, como por ejemplo cuando se envía demasiado tarde las OC, cuando el proveedor no tiene disponible su material, cuando el proveedor presenta lagun inconveniente en su línea de producción, cuando se cambia el diseño de los productos que el proveedor va a elaborar, etc.

La tabla 18 es un modelo de requerimiento que se hace actualmente, esto se hace de manera semanal, y de acuerdo a la necesidad, el área de compras procede a realizar el abastecimiento.

Tabla 18: Modelo requerimiento de telas pendiente

ESTADO	PROVEEDOR BASE	ARTICULO	ESTRUCTURA	UM	REQUERIDO FINAL	STOCK DOMINO	REQUERIMIENTO
PRODUCCION	CIA.INDUSTRIAL NUEVO MUND	TLHDEN0249	DENIM	MT	300	0	-300,00

PRODUCCION	MANUFACTURAS DINASTIA S A	TLPPOP0170	PEPELINA	PA	0,09	0	-0,09
PRODUCCION	CASIMIRES NABILA	TLPPOP0416	PEPELINA	MT	160	0	-160,00
PRODUCCION	MANUFACTURAS DINASTIA S A	TLSPOP0034	PEPELINA	PA	10	0	-10,00
PRODUCCION	SAN JACINTO	TLSPOP0073	PEPELINA	MT	126	0	-126,00

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

Se propone manejar un MRP automatizado con la base de datos de la empresa, ya que actualmente solo se trabaja de manera manual con un archivo Excel, con esta herramienta permitirá un mejor control sobre los insumos programados al almacén de materia prima.

Implementar análisis ABC de proveedores y materiales críticos

Otra propuesta para la lista de causales detectados es el análisis ABC, esta herramienta permite cuantificar los principales defectos encontrados en cada operación.

Para la gestión de almacén es importante conocer que materiales representan el 20 % en cantidad y 80% en costos, actualmente no se conocen y se realizara con un análisis de todas las recepciones realizadas en el último año luego se ordenará de mayor a menor de su valor consumo y se clasificará por tipo A, B y C; con esto se podrá manejar políticas de stock con los proveedores, el objetivo es reducir el nivel de inventario, se ha visto en el análisis que mensualmente se tiene un inventario de S/ 500, 000 nuevos soles en telas y de S/ 130,000 nuevos soles en avíos.

Con esta herramienta se puede clasificar el nivel de errores ya sea por faltante o fallas de los principales proveedores, con esta información, se le proporcionará al área de compras, para que se proceda un descuento o reposición. Los proveedores al tener esta notificación podrán conocer y corregir sus defectos. Para el almacén conocer los proveedores críticos permitirá centrarse en la revisión a detalle de estos proveedores, reduciendo errores de despacho y minimizando los reclamos de las áreas de producción.

Las principales causales detectados y que serán corregidos con esta herramienta son lo siguiente:

- Materiales llegan con fallas
- No llegan a tiempo los materiales
- Diferencia de stock
- Hay variaciones en la medición

Proponer nuevos indicadores de gestión

Se propone establecer nuevos indicadores de gestión, con la finalidad de poder detectar, corregir y controlar las operaciones en el almacén. La idea no es llenarse de muchos indicadores, porque es un excedente de información que quizá no ayude suficiente, en este caso estos indicadores es una medición de la productividad del almacén.

El objetivo de usar los indicadores con los proveedores es poder recuperar lo que se invierte en las compras, es decir si no se detecta a tiempo los faltantes o fallas se incrementa los costos para la empresa, de tal manera es una forma de ahorrar los costos innecesarios para la compañía.

Los principales indicadores propuestos son los siguientes:

- Recepción de mercadería con respecto a los programado.
- Nivel de defectos encontrados por proveedor.
- Capacidad del almacén
- Nivel de servicio en los despachos.
- Disponibilidad de los materiales
- Rotación de inventario

Realizar análisis rotación de materiales

Otra de las propuestas para le mejora de los procesos en el almacén es el análisis de la rotación

de los materiales, ya que físicamente se tienen materiales que se han comprado y tienen más de dos años sin rotación, esto genera un costo incensario para la empresa, actualmente no se conoce a detalle de estos materiales, se propone realizar un análisis y presentar el análisis al área responsable, ya que la tela al estar guardada por buen tiempo se empieza a deteriorar, al igual que los materiales sin rotación, se propone también hacer el análisis de los materiales de mayor rotación para poder gestionar con los proveedores y manejar una política de stock, las principales causales que serán corregidos con esta propuesta son:

- Desconocimiento de materiales de mayor rotación
- Existencia de materiales en telas y avíos sin rotación por más de seis meses con un valor monetario de 13628.74 soles, ver en la tabla 22 y 24.

Reunión y coordinación con el área responsable

La reunión con las demás áreas responsables es necesario para la buena gestión de la compañía, contribuye a un solo direccionamiento de los objetivos, es fundamental la participación de todas las áreas para conocimiento propio de las actividades, las principales causales detectadas son las siguientes:

- Faltan auditorias en los procedimientos actuales
- Errores administrativos como desactualización en los consumos, cuando no se alerta un cambio en las órdenes de producción, no se informa previamente las prioridades, desorden en la documentación, errores de cálculo, etc.
- No se cuenta con un formato AQL

El área encargada de actualizar los procedimientos es “Organización y métodos”, por ello es necesario el trabajo conjunto con esta área, estos procedimientos al ser actualizados permiten que

durante las capacitaciones sean más efectivas para el personal operativo y no se presenten errores tanto administrativos como operativos.

Otra propuesta es la coordinación entre las áreas de calidad y compras para poder establecer las revisiones por muestreo AQL, esto permitirá realizar una rapidez en la revisión de la mercadería, si en el muestreo la mercadería es rechazada se devuelve los artículos, para ello es necesario la participación del área de compras para su comunicación con todos los proveedores, ya sea en avíos como en telas.

Las reuniones con las áreas responsables deben darse semanalmente para la presentación de indicadores de gestión, esto para conocimiento de las áreas y puedan ser corregidas eficientemente por ellos.



CAPÍTULO III. PROPUESTA DE MEJORA

Después de haber realizado el diagnóstico en el capítulo anterior sobre la gestión de inventario y almacén, se considera conveniente plantear las siguientes propuestas de solución. Como primer paso plantear la clasificación ABC de los materiales tanto de telas como de avíos, seguido es necesario definir las políticas de stock, los cálculos serán realizados con los materiales de tipo A. Posteriormente se calcula la rotación de los materiales, la capacidad del almacén, definir los principales indicadores y seguido plantear las capacitaciones al personal operativo sobre los procesos.

3.1 Aplicación de la clasificación ABC

Es importante utilizar la metodología de la clasificación ABC con el fin de mejorar la gestión de las operaciones, puesto que los inventarios representan parte significativa de la inversión de la compañía. Actualmente se tiene registrado 762 artículos de telas y 840 artículos de avíos. Al realizar una adecuada clasificación no solo se conocerá sino también se optimizará la gestión de sus inventarios, en ese sentido centralizarse en aquellos productos que tienen mayor valor para la compañía. De igual forma identificar aquellos artículos con una frecuencia mayor de utilización, impacto económico en el inventario y optimizar la gestión en el almacén ya que una reducción o aumento de las mismas puede impactar en la empresa.

En la tabla 19 y 20, se presenta la clasificación realizada en telas y avíos que actualmente gestiona el proceso de almacén. Las figuras 35 y 36 es la representación de la clasificación ABC.

Tabla 19: Clasificación ABC de telas en el último año

CLASE	ITEMS	% ITEMS	VALOR CONSUMO	% VALOR CONSUMO
A	165	21,65%	S/ 3 609 379,00	80,01%
B	239	31,36%	S/ 676 607,46	15,00%
C	358	46,98%	S/ 225 222,07	4,99%
Total General	762		S/ 4 511 208,53	

Elaboración propia

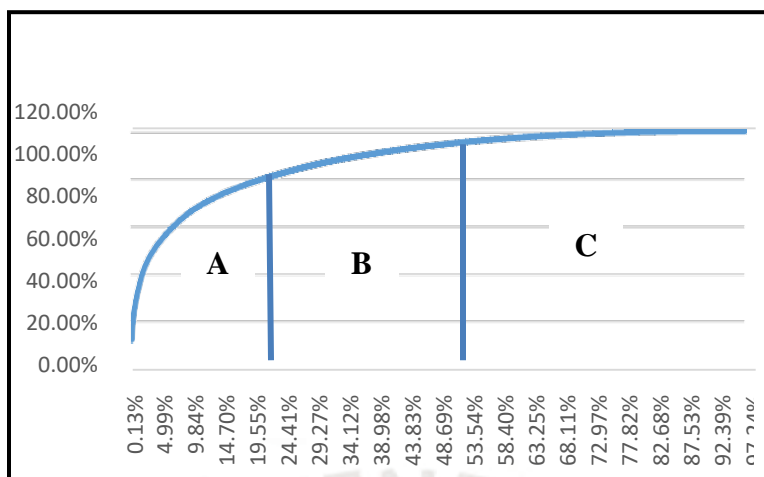


Figura 35: Clasificación ABC de telas en el último año

Elaboración propia

Tabla 20: Clasificación ABC de avíos del año 2019

CLASE	NUM. ITEMS	% ITEMS	VALOR CONSUMO	% VALOR CONSUMO
A	132	15,71%	S/ 536 901,29	80,08%
B	257	30,60%	S/ 100 057,39	14,92%
C	451	53,69%	S/ 33 486,76	4,99%
Total General	840		S/ 670 445,44	

Elaboración propia

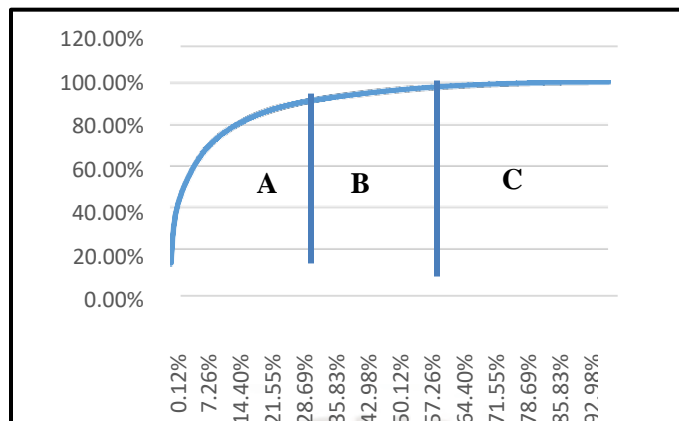


Figura 36: Clasificación ABC de avíos del año 2019

Elaboración propia

Luego del desarrollo de la clasificación ABC se puede notar que el 21,65 % de las telas representan el 80,01 % y el 15,71 % de avíos representan el 80,08% en costos, por lo tanto, son esos productos donde se debe centrar las políticas de inventario.

3.2 Políticas de inventario

La compañía del caso de estudio no tiene una definición adecuada política de inventarios, se realiza las adquisiciones de los productos en función de la experiencia de los responsables de compras. La función de la gestión de los inventarios tiene que ver con la planificación y el control de los mismos, el control tiene como meta supervisar los niveles de inventario y establecer los procedimientos para la gestión efectiva para ello se tomará en cuenta la clasificación y exactitud de los registros.

En base al marco teórico, las políticas de inventario tienen una gran influencia en la gestión de inventario, con ello se puede determinar cuándo y cuánto se debe comprar para mantener un equilibrio con los costos del inventario.

De la información obtenida en la clasificación ABC se tiene que los productos de tipo A el 40.7 % son representados por los DENIM, así como se muestra en la tabla 21, eso quiere decir que

para asegurar una adecuada y rápida gestión sobre las políticas de stock se debe empezar con los proveedores de DENIM.

Para el caso de los avíos, en la clasificación ABC se tiene lo siguiente que los productos de tipo A el 24.57 % son representados por los BOTONES, según referida en la tabla 22, eso quiere decir que para asegurar una adecuada y rápida gestión sobre las políticas de stock se debe empezar con los proveedores del producto en mención.

Tabla 21: Productos de tipo A en telas

Tipo de tela	Total
DENIM	40,70%
POPELINA	13,60%
CORDUROY	8,65%
TAFETA	7,79%
SARGA	6,65%
CHIPORRO	6,42%
ESPIGA	3,50%
DRILL	3,27%
GASA	2,67%
RIB	1,43%
NANZU	1,32%
TASLAN	1,03%
JERSEY	0,93%
FRANELA	0,67%
FRENCH TERRY	0,53%
SINTETICA	0,52%
GAMUZA	0,17%
LYCRA	0,12%
WAFFLE	0,04%
Total general	100,00%

Elaboración propia

Tabla 22: Productos de tipo A en avíos

Tipo de avío	Total
BOTONES	24,57%
ELASTICO	16,23%
ETIQUETA	15,20%
CIERRE	10,29%
BOLSA	7,31%
PLACA	5,55%
HANG TAG	4,74%
ENTRETELA	3,84%
REMACHE	3,66%
BROCHES	2,97%
BLONDA	2,69%
BORLON	1,19%
CORDON	0,78%
BOLILLO	0,34%
CORCHETE	0,32%
HEBILLA	0,29%
Total general	100,00%

Elaboración propia

El abastecimiento de dichos productos no es constante por lo que se recomienda realizar un lote económico de compras de tipo Q, el lead time de los proveedores de dichos productos en promedio son de 1 semana, por lo que se considera ese tiempo para el abastecimiento, considerando también el stock de seguridad de los productos especialmente de tipo A que sea mínimo.

Para poder implementar la política de stock en especial para los productos de tipo A, se realiza un análisis del lote económico de compra, para definir la frecuencia de pedido.

La tabla 23 muestra el kardex del producto crítico donde se desea conocer el nivel de inventario de este producto, el objetivo es sincerar el stock para que no genere demasiado inventario innecesario para la empresa.

Tabla 23: Kárdex de la tela de tipo A

FECHA	ARTICULO	DESCRIPCION	SALDO INICIAL	INGRESOS	SALIDA	SALDO	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
31/12/2018	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	15 310,78			15 310,78	13,96	213 738,49
08/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	15 310,78		492,80	14 817,98	13,96	206 859,00
08/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	14 817,98		499,20	14 318,78	13,96	199 890,17
08/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	14 318,78		446,60	13 872,18	13,96	193 655,63
09/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	13 872,18		5,50	13 866,68	13,96	193 578,85
11/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	13 866,68		1 222,50	12 644,18	13,96	176 512,75
11/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	12 644,18		460,00	12 184,18	13,96	170 091,15
17/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	12 184,18		1,80	12 182,38	13,96	170 066,02
17/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	12 182,38		2,00	12 180,38	13,96	170 038,10
18/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	15 310,78	3,757.50		19 068,28	13,96	266 193,19
18/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	19 068,28		454,20	18 614,08	13,96	259 852,56
21/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	18 614,08		451,20	18 162,88	13,96	253 553,80
25/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	18 162,88		1,80	18 161,08	13,96	253 528,68
25/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	18 161,08		1,80	18 159,28	13,96	253 503,55
25/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	18 159,28		2,00	18 157,28	13,96	253 475,63
29/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	18 157,28		460,00	17 697,28	13,96	247 054,03
29/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 697,28		452,00	17 245,28	13,96	240 744,11
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 245,28		2,00	17 243,28	13,96	240 716,19
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 243,28		2,00	17 241,28	13,96	240 688,27
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 241,28		2,00	17 239,28	13,96	240 660,35
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 239,28		2,00	17 237,28	13,96	240 632,43
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 237,28		1,80	17 235,48	13,96	240 607,30
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 235,48		2,00	17 233,48	13,96	240 579,38
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 233,48		1,80	17 231,68	13,96	240 554,25
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 231,68		1,80	17 229,88	13,96	240 529,12
30/01/2019	TLHDEN0224	HILO COLOR DENIM 88.5%ALG 8.5%POL 3%SPD 9.4 INDIGO 1.62 4504	17 229,88		1,80	17 228,08	13,96	240 504,00

Fuente: Base de datos de la empresa en estudio

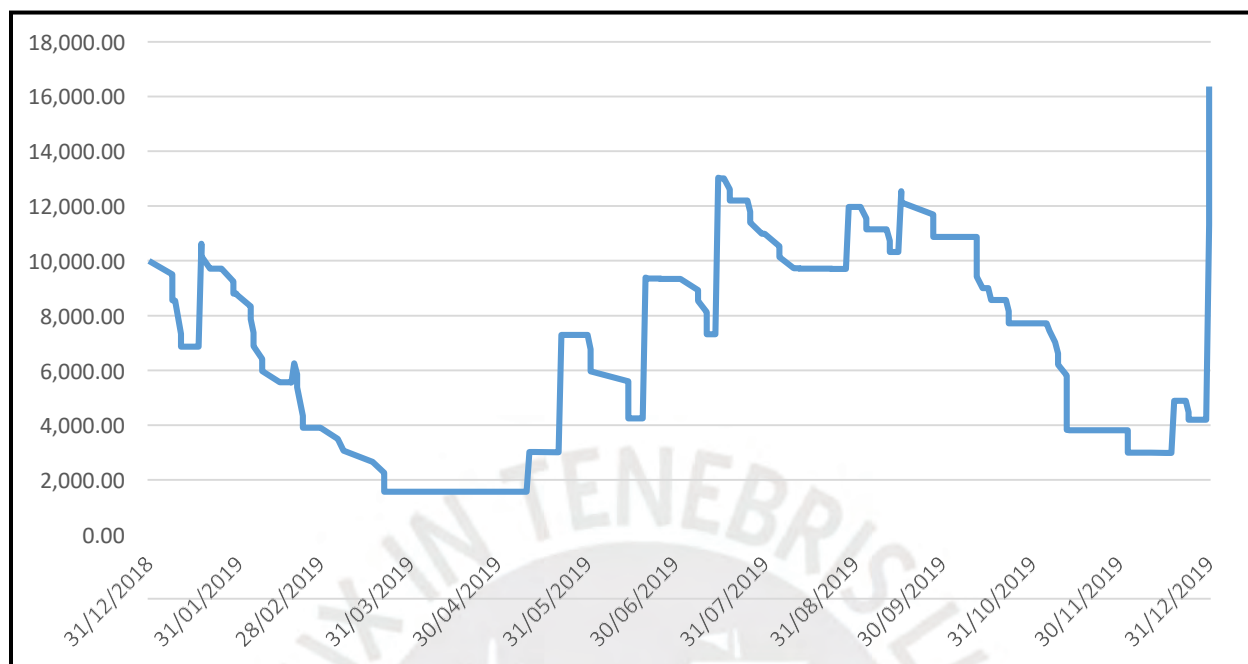


Figura 37: Nivel de inventario de la tela de tipo A

Elaboración propia

De la figura 37 se observa que el stock de seguridad es de 10000 mts valorizado en S/139600 nuevos soles, por lo tanto, de este valor es necesario reducir para minimizar el inventario.

Otro punto importante es reconocer que no se cumple un lote económico constante, esto debido a que la demanda es variable, lo que se si se puede rescatar de la figura 30 es el stock de seguridad.

Dado como ejemplo dicho artículo, se muestra en la tabla 24 el valor del stock de seguridad para el articulo critico que representa mayor costo en el inventario de telas.

Tabla 24: Nivel de ingresos y salidas del producto tipo A

MES	INGRESOS	SALIDA
ENE - 19	3 757,50	4 970,60
FEB - 19	700,50	5 579,70
MAR - 19		2 332,40
MAY - 19	5 734,00	17,90
JUN - 19	5 133,00	3 073,98
JUL - 19	5 714,50	4 077,70
AGO - 19	2 258,00	1 274,50
SEP - 19	2 212,00	3 309,10
OCT - 19		3 147,70
NOV - 19		3 901,70
DIC - 19	14 059,00	1 515,50

DESVIACION ESTANDAR PROMEDIO **1647 770,73**
3 018,25

Elaboración propia

Tomando como referencia en el marco teórico hallamos el punto de pedido de acuerdo a la formula siguiente.

$$R = dp \times Lt + SS$$

$$SS = z \times s1 (lt)$$

R: Punto de pedido

Dp: Demanda promedio Lt: Tiempo de entrega Z: Factor de seguridad

S1: Desviación estándar durante el tiempo de entrega.

De acuerdo a los datos obtenidos, bajo una confiabilidad del 95 % se tiene que el stock de seguridad es.

$$SS = 1,65 \times 1647,77 = 2 718,88$$

$$R = 3 018,25 \times 0,5 + 2 718,88 = \mathbf{4 228,01 \text{ MTS}}$$

Del dato obtenido se propone mantener este punto de pedido de acuerdo a lo pronosticado, porque elevar el nivel de inventario específicamente de este tipo de artículo, reduciría la liquidez de la compañía.

De la tabla 19 se observa que los requerimientos no son constantes, también de que se ha quedado en stock final la cantidad de 6.367.72 valorizado en S/88396.37 nuevos soles. Si dividimos el Valor acumulado 39568.50 mts entre la cantidad a pedir (6500 mts) nos da un valor equivalente de 6,087, es decir serán seis veces al año lo que equivale a que la compra sea cada dos meses. Se toma en cuenta que dentro del stock se cuenta con productos solicitados bajo un sistema push y pull. Por lo tanto, dado las revisiones, se plantea trabajar con la política de inventario como se representa en la tabla 25.

Tabla 25: Políticas de inventario

CLASE	ITEMS	% ITEMS	POQ (MESES)
A	165	21,65%	2 MESES (EN FUNCION DEL STOCK DE SEGURIDAD)
B	239	31,36%	3 MESES
C	358	46,98%	4 MESES

Elaboración propia

Los pedidos se trabajarán en función al stock de seguridad, el lead time promedio es de 15 días, por lo tanto 15 días antes de que se acabe el stock de seguridad se debe enviar la OC.

3.3 Rotación de inventario

Se ha definido en el marco teórico que la rotación de inventario es la relación entre las salidas sobre el inventario promedio. La tabla 26 y 28 muestra la rotación de los artículos representados en unidades monetarias. Las tablas 27 y 29 es el nivel de rotación por cierto intervalo de tiempo.

Tabla 26: Rotación de telas del último año

TIPO DE ARTICULO	TELA
TOTAL SOLES	
ROTACION	Total
Menos de 3 meses	S/ 808 835,69
De 3 a 6 meses	S/ 8 186,04
Más de 6 meses	S/ 11 622,25
Total general	S/ 828 643,98

Elaboración propia

Tabla 27: % Nivel de rotación de telas

TIPO DE ARTICULO	TELA
ARTICULO	
ROTACION	Total
Menos de 3 meses	88,89%
De 3 a 6 meses	8,33%
Más de 6 meses	2,78%
Total general	100,00%

Elaboración propia

Tabla 28: Rotación de avíos del último año

TIPO DE ARTICULO	AVIO
TOTAL SOLES	
ROTACION	Total
Menos de 3 meses	S/ 74 978,27
De 3 a 6 meses	S/ 6 757,67
Más de 6 meses	S/ 2 006,49
Total general	S/ 83 742,43

Elaboración propia

Tabla 29: % Nivel de rotación de avíos

TIPO DE ARTICULO AVIO	
ARTICULO ROTACION	Total
Menos de 3 meses	86,01%
De 3 a 6 meses	8,03%
Más de 6 meses	5,96%
Total general	100,00%

Elaboración propia

3.4 Indicadores de gestión

En el diagnóstico planteó los siguientes indicadores. Estos indicadores permitirán un mejor control de las operaciones y a la vez medirá la medición de la productividad, si los resultados no son favorables se procede con una nueva capacitación y detectar en que proceso está fallando, con esta herramienta se puede realizar incentivos al personal, por ejemplo, su horario de salida que sea una hora antes, esto previa coordinación con la jefatura.

La tabla 30 es un modelo de indicador que se propone medir el porcentaje de cumplimiento de parte de los proveedores y asegurar el despacho de estos al área de producción en el tiempo adecuado.

Tabla 30: Recepción de mercadería con respecto a lo programado

Núm. proveedor	Núm. de despachos a la semana	Núm. de despacho recibidos a tiempo	Núm. de despacho con demora de 1 día	Núm. de despacho con demora de 2 día	Núm. de despacho con demora más de 3 días	% cumplimiento
Proveedor 1	X1	Y1				Y1/X1
Proveedor 2	X2	Y2				Y2/X2
Proveedor 3	X3	Y3				Y3/X3

Elaboración propia

La tabla 31 es un modelo de indicador que se propone para medir el nivel de calidad de los productos recibidos.

Tabla 31: Nivel de defectos encontrados por proveedor

Núm. proveedor	Num. de bultos recibos	Núm. de bultos con defectos	% calidad
Proveedor 1	X1	Y1	Y1/X1
Proveedor 2	X2	Y2	Y2/X2
Proveedor 3	X3	Y3	Y3/X3

Elaboración propia

La tabla 32 es otro modelo de indicador propuesto para medir el nivel de servicio de los despachos realizados al área de producción.

Tabla 32: Nivel de servicios en los despachos

Núm. semana	Núm. de despachos	Núm. de despacho no conformes	% eficiencia
Semana 1	X1	Y1	(1-Y1)/X1
Semana 2	X2	Y2	(1-Y2)/X2
Semana 3	X3	Y3	(1-Y3)/X3

Elaboración propia

La tabla 33 muestra el nivel de ocupación del almacén de telas, para medir la ocupación de espacios innecesarios y que se podría reutilizar para otros fines.

Tabla 33: Capacidad del almacén

UBICACIÓN	TIPO DE TELA GUARDADO	ANCHO (MTS)	LARGO (MTS)	LTURA (MTS)	VOLUMEN (M ³)	ALTURA OCUPADA	VOLUMEN UTILIZADO (M ³)
A1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,45	1,780
A2	FRENCH TERRY	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
A3	FRANELA	1,72	2,3	1	3,956	0,55	2,176
B1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
B2	FRANELA	1,72	2,3	1	3,956	0,3	1,187
B3	FRANELA	1,72	2,3	1	3,956	0,45	1,780
C1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,9	3,560
C2	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,85	3,363
C3	WAFLE	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
D1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,6	2,374
D2	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
D3	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,1	0,396
D4	JERSEY Y RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,1	0,396
E1	DRILL	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
E2	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
E3	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,45	1,780
E4	RIB	1,72	2,3	1	3,956	1	3,956
F1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
F2	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,7	2,769
F3	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,7	2,769
F4	CHIPORRO	1,72	2,3	1	3,956	0,05	0,198
G1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,6	2,374
G2	TAFETA	1,72	2,3	1	3,956	0,7	2,769
G3	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,6	2,374
G4	RIB	1,72	2,3	1	3,956	0,1	0,396
H1	DRILL	1,72	2,3	1	3,956	0,8	3,165
H2	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
H3	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
H4	LYCRA	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
I1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
I2	SARGA	1,72	2,3	1	3,956	0,3	1,187
I3	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
I4	CORDUROY	1,72	2,3	1	3,956	0,6	2,374
J1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
J2	PAÑO	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
J3	CHIPORRO	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582
J4	CHIPORRO	1,72	2,3	1	3,956	0,1	0,396
L1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,7	2,769
L2	CHIPORRO	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
L3	POPELINA	1,72	2,3	1	3,956	0,3	1,187
M1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
M2	POPELINA	1,72	2,3	1	3,956	0,4	1,582

UBICACIÓN	TIPO DE TELA GUARDADO	ANCHO (MTS)	LARGO (MTS)	LTURA (MTS)	VOLUMEN (M ³)	ALTURA OCUPADA	VOLUMEN UTILIZADO (M ³)
M3	CHIPORRO	1,72	2,3	1	3,956	0,3	1,187
N1	DENIM	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
N2	CORDUROY	1,72	2,3	1	3,956	0,5	1,978
N3	JERSEY	1,72	2,3	1	3,956	0,2	0,791
		VOLUMEN TOTAL M³	181,976		79,9112		
		% VOLUMEN UTILIZADO	43.91 %				

Elaboración propia

Debido a que se tiene retraso en los pedidos, se propone utilizar un indicador acerca de la disponibilidad de los materiales, así como se muestra en la tabla 34.

Tabla 34: Disponibilidad de los materiales

Núm. semana	Núm. de órdenes de producción	Núm. de órdenes de producción con disponibilidad de materiales	% eficiencia
Semana 1	X1	Y1	Y1/X1
Semana 2	X2	Y2	Y2/X2
Semana 3	X3	Y3	Y3/X3

Elaboración propia

Debido a que actualmente se desconoce la rotación de artículos, se propone implementar un indicador que muestre el nivel de rotación de los artículos existentes, como modelo se muestra en la tabla 35.

Tabla 35: Rotación de inventario

Núm. Mes	Núm. de Materiales	Núm. de materiales sin rotación más de 6 meses	% rotación	Núm. de materiales sin rotación más de 1 año	% rotación
Mes 1	X1	Y1	Y1/X1	Z1	Z1/X1
Mes 2	X2	Y2	Y2/X2	Z2	Z2/X2
Mes 3	X3	Y3	Y3/X3	Z3	Z3/X3

Elaboración propia

3.5 Capacitación en los procesos

Mediante los indicadores propuestos se plantea medir la productividad del almacén, para ello se programa una serie de capacitaciones con el personal operativo y al término de la semana se mide los resultados esperados, las capacitaciones consistirá en los siguiente:

- Proceso de recepción de mercadería.
- Proceso de almacenamiento.
- Proceso de picking
- Proceso de despacho
- Atención de devoluciones
- Buenas prácticas de almacenamiento.
- Seguridad en el almacén.

Las capacitaciones se darán por grupo para no descuidar las operaciones del almacén como se muestra en la tabla 36.

Tabla 36: Programa de capacitación al personal operativo

Núm. de semana	Hora	Lunes	Miércoles	Viernes
1	5:40 pm - 6:30 pm	Proceso de recepción	Proceso de almacenamiento	Proceso de picking
2	5:40 pm - 6:30 pm	Proceso de despacho	Atención de devoluciones	Seguridad en almacén
3	5:40 pm - 6:30 pm	Toma de inventario cíclico o general	Aplicación del sistema Domino	Aplicación del sistema de producto

Elaboración propia

CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el presente capítulo se procede a realizar las evaluaciones económicas y el impacto que cada uno generaría en la empresa del caso de estudio, después de haber propuesto las principales mejoras que se deberían realizar en la gestión de almacén e inventario. Este análisis consiste en cuantificar los ahorros obtenidos a través de una adecuada gestión de inventario y almacén de materia prima en base a las nuevas propuestas planteadas.

4.1 Inversiones requeridas

Una inversión que se requerirá en la gestión de mejora es la capacitación del personal debido a los constantes reclamos por parte de las áreas de producción, esta capacitación durará dos semanas con tiempo de 2 horas por día, los costos implicados representan las jornadas tanto del jefe como de los operarios ya que las capacitaciones serán durante la jornada laboral con la autorización de la gerencia, ver en la tabla 37.

Tabla 37: Costos en la capacitación al personal operativo

Personal	Núm. de personas	Número de días	Tiempo de la capacitación (Horas)	Costo por Hora	Costo total
Jefe	1	12	2	S/7,50	S/180,00
Operarios	5	12	2	S/3,88	S/465,60
				Total	S/645,60

Elaboración propia

4.2 Ahorros obtenidos

En la gestión de almacén de acuerdo al análisis realizado, se ha encontrado que el principal problema es generado durante las operaciones, entonces en costo se representaría como se muestra en la tabla 38.

Tabla 38: Despachos disconformes antes de la capacitación

Mes	Núm. despachos realizados	Núm. de despachos disconformes	Tiempo en corregir el despacho (Horas)	Costo mano de obra x Hora	Costo total mano de obra x 3	Costo promedio del articulo	Costo total del articulo	Costo total de la no conformidad
Agosto	180	48	0.45	S/3,96	S/256,48	S/60,00	S/2 880,00	S/3 136,48
Septiembre	176	25	0.45	S/3,96	S/133,58	S/60,00	S/1 500,00	S/1 633,58
Octubre	178	35	0.45	S/3,96	S/187,02	S/60,00	S/2 100,00	S/2 287,02
Noviembre	175	21	0.45	S/3,96	S/112,21	S/60,00	S/1 260,00	S/1 372,21
Diciembre	185	15	0.45	S/3,96	S/80,15	S/60,00	S/900,00	S/980,15
							PROMEDIO	S/ 881,89

Elaboración propia

Tabla 39: Despachos disconformes después de la capacitación

Mes	Núm. despachos realizados	Núm. de despachos disconformes	Tiempo en corregir el despacho (Horas)	Costo mano de obra x Hora	Costo total mano de obra x 3	Costo promedio del articulo	Costo total del articulo	Costo total de la no conformidad
Mayo	150	12	0,45	S/3,96	S/64,15	S/60,00	S/720,00	S/784,15
Junio	160	15	0,45	S/3,96	S/80,19	S/60,00	S/900,00	S/980,19
Julio	172	13	0,45	S/3,96	S/69,50	S/60,00	S/780,00	S/849,50
							PROMEDIO	S/871,28

Elaboración propia

De las tablas 38 y 39 se puede mostrar una mejoría luego de la capacitación, no se llega a reducir al 100% puesto que existe algunas operaciones que no dependen de las actividades del almacén, por ejemplo, los proveedores abastecen sus mercaderías con faltantes y el personal para que revise al 100% tomaría tiempo dejando sus actividades propias y generando costos por el retraso, la empresa tampoco podría contratar más personal ya que debido a la variabilidad de la carga habría días sin mucha carga y esto generaría más costo para la empresa.

En la tabla 40 se muestra los ahorros obtenidos que se tiene luego de la capacitación de los trabajadores, el ahorro que se obtiene es de S/12127.32 nuevos soles anual.

Tabla 40: Ahorro por las capacitaciones de las operaciones de almacén

PERIODO	COSTO ANTES DE LA CAPACITACION	PERIODO	COSTO DESPUES DE LA CAPACITACION
MENSUAL	S/ 1 881,89	MENSUAL	S/ 871,28
ANUAL	S/ 22 582,68	ANUAL	S/ 10 455,36
		AHORRO ANUAL	S/ 12 127,32

Elaboración propia

La empresa cuenta con una data que proporciona información acerca del stock disponible (Stock actual – Stock requerido), capítulo anterior se realizó el análisis ABC tanto para los artículos de telas como de avíos, de acuerdo al marco teórico se propone que los artículos de tipo A no debería tener mucho stock de seguridad sino comprar bajo pedido, el objetivo es reducir el inventario del almacén de materia prima.

Tabla 41: Costo del stock disponible en telas

TIPO DE TELA	COSTO DEL STOCK DISPONIBLE
A	S/ 353 624,43
B	S/ 33 629,92
C	S/ 11 982,83
Total general	S/ 399 237,18

Elaboración propia

Las tablas 41 y 42 muestran el costo que representan el stock disponible de los productos tipo A, B Y C para telas y avíos.

Tabla 42: Costo del stock disponible en avíos

TIPO DE AVIO	COSTO DEL STOCK DISPONIBLE
A	S/ 46 276,59
B	S/ 10 253,75
C	S/ 5 956,10
Total general	S/ 62 486,43

Elaboración propia

A continuación, en la figura 38 se muestra los niveles de inventario para telas aplicando las políticas de stock donde los productos de tipo A se tienen que considerar un lote mínimo para no impactar en los niveles de inventario.

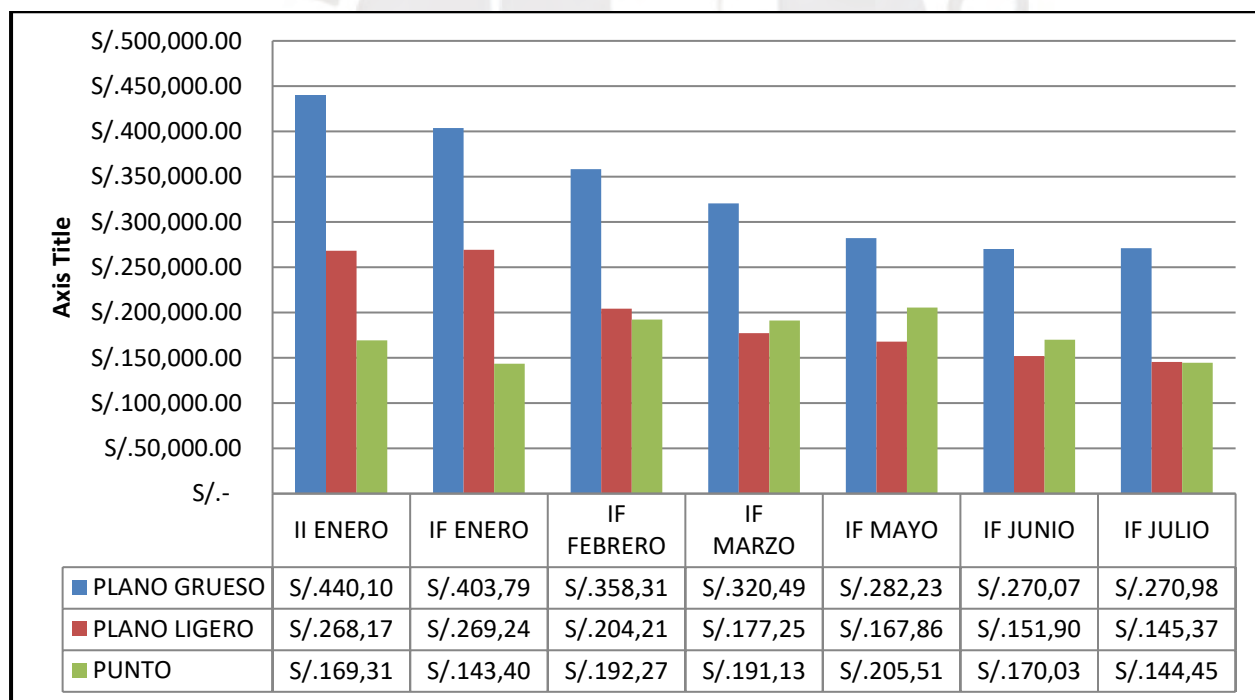


Figura 38: Nivel de inventario de telas con la propuesta realizada

Elaboración propia

La figura 39 se muestra los niveles de inventario para avíos aplicando las políticas de stock.

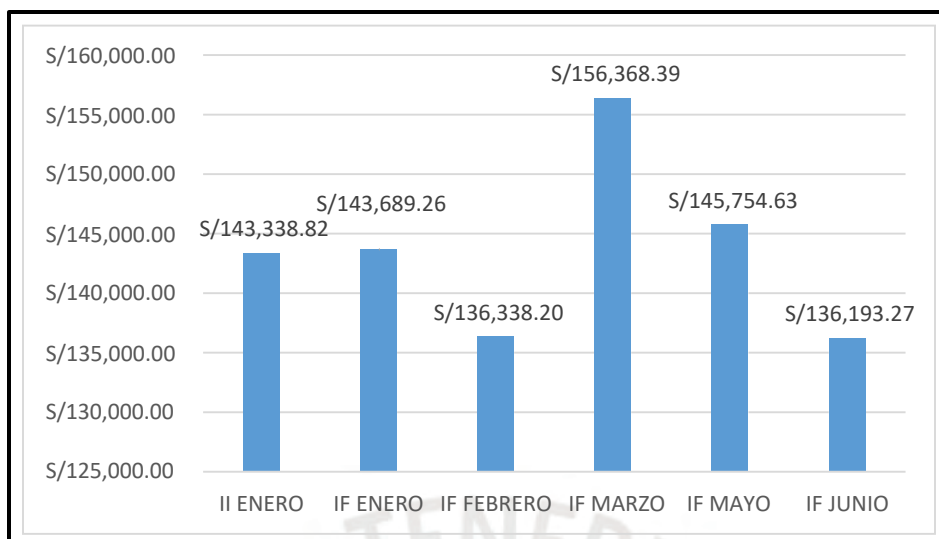


Figura 39: Nivel de inventario de avíos con la propuesta realizada

Elaboración propia

De acuerdo al estudio de la capacidad del almacén de telas que tiene un mayor volumen, este tiene una ocupación del 43.91 % del nivel de inventario, y según el análisis esta tendencia disminuye porque el objetivo es reducir el inventario, por lo tanto, se tiene que, aproximadamente la mitad del espacio del almacén se encuentra disponible por lo tanto los racks no utilizados serían destinados para la venta y este espacio ganado se destinaría para ampliar otras áreas.

Según el layout del almacén después de reducir el espacio como se muestra en la figura 40, lo resaltado de amarillo son los anaqueles que no serán utilizados y por lo tanto este espacio será destinado para ampliar otras áreas. Las especificaciones de los racks disponibles se muestran en la tabla 43:

Tabla 43: Especificaciones de los racks disponibles

Modelo	Drive in
Altura	4,8 mt
Largo	2,3 mt
Profundidad	1,72 mt
Niveles	4
Base pallet	0,2 mt
Separador	0,6 mt
Numero de racks	6

Elaboración propia

Consultando la cotización con la empresa ALMAC SAC en base a las especificaciones de la tabla 43, si esto rack se vendería se obtendría un ingreso de S/ 9888.00 nuevos soles según mostrado en la tabla 44.

Tabla 44: Cotización de rack

Descripción	Costo
Rack (2.3 mts x 1.72 mts x 5 mts)	S/ 1 648,00
Numero de racks	6
Costo total	S/ 9 888,00

Elaboración propia



Figura 40: Reducción del actual layout

Elaboración propia

En resumen, en la tabla 45 se detalla los ahorros obtenidos durante este estudio de la gestión de

inventario.

Tabla 45: Resumen de inversión requerida y ahorros obtenidos

Inversión requerida	Costo	Tiempo
Capacitación al personal cada 3 meses	S/ 2 582,40	anual
Total inversión	S/ 2 582,40	
Ahorros obtenidos		
Disminución en los errores de las actividades del almacén	S/ 12 127,32	anual
Stock disponible en telas	S/ 353 624,43	
Stock disponible en avíos	S/ 46 276,59	
Telas sin rotación por más de 6 meses	S/ 11 622,25	
Avíos sin rotación por más de 6 meses	S/ 2 006,49	
Ahorro en venta de rack no utilizado	S/ 9 888,00	
Total ahorros	S/ 435 545,08	

Elaboración propia

4.1 Evaluación económica

Se realiza un análisis VAN y TIR para determinar la viabilidad de las propuestas realizadas acerca de la capacitación al personal operativo en el almacén de materia prima, este análisis contempla los costos iniciales de los procesos de las actividades tanto en la recepción como en el despacho de los materiales al área de producción, se toma como valor del COK un valor promedio del 10% considerado como un estándar en este tipo de evaluaciones, en la tabla 46 se muestra los costos contemplados y los ahorros obtenidos después de las capacitaciones. Estas capacitaciones como se indicaron en el capítulo de propuestas de mejora son programadas cada tres meses con el fin de mantener la mejora de estos procesos.

Según se muestra en la tabla 46, el valor del VAN es de S/2728.43 soles, quiere decir que el valor actualizado con la tasa de rentabilidad del 10%, dará un beneficio de S/2728.43 soles, por lo tanto, la propuesta es viable, a la vez el valor del TIR resulta positivo mayor que el COK por lo tanto la viabilidad de la propuesta es favorable.

Tabla 46: Análisis VAN y TIR de la propuesta

DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
COSTO CAPACITACION	S/ 2 582,00			S/ 2 582,00			S/ 2 582,00			S/ 2 582,00		
COSTO DE REPROCESO	S/ 1 881,89											
AHORROS		S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61	S/ 1 010,61
VAN	S/2,728.43											
TIR	24%											

Elaboración propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se concluye que al no tener definido un análisis ABC del inventario tanto de telas como de avíos, no podría visualizar una rentabilidad para la empresa, al tener clasificado los productos luego del análisis y aplicando una política de stock se puede reducir el inventario obteniendo un ahorro de S/ 353,624.43 nuevos soles en telas y S/ 46,276.59 nuevos soles en avíos, este stock de seguridad no es muy conveniente porque la empresa no podría tener una buena rentabilidad, se definió que los productos de tipo A solo se deben comprar bajo pedido, así se podría optimar los espacios en almacén.

Los productos que no tienen rotación por más de 6 meses es otro inconveniente porque es una inversión sin retorno, a la vez que ocupa un espacio en el almacén dejando fuera a aquellos productos que, si se necesitan almacenar, lo ideal es vender la tela a otros servicios o coordinar con la gerencia para trabajar ciertos modelos, estos representan S/ 11,622.25 en telas y S/ 2,006.49 en avíos, aquí se obtendría un ahorro si se llega a destinar a otros fines.

Se ha visto que el almacén solo llega a una capacidad de 43.91 % y la tendencia del inventario es descendente por lo tanto la mitad del almacén está desocupado generando un costo innecesario, con la venta de estos 6 anaqueles de 5 niveles cada uno se obtendría una recuperación de S/ 9888.00 nuevos soles.

La fuerza laboral es importante en las diversas operaciones del almacén por lo tanto si no es bien capacitado genera retrasos en las operaciones posteriores para cada área, la inversión de las capacitaciones es mínima y serán cada 3 meses que será de la mano con las evaluaciones realizadas a cada personal del almacén, la finalidad es reducir las no conformidades que se presentan después de cada despacho, estos al no ser corregidos generan otros costos innecesarios.

5.2 Recomendaciones

Se recomiendan monitorear si es posible de manera mensual el stock de seguridad del inventario de telas como de avíos de tal manera no se llegue a incrementar dicho stock, no debería haber una demasía en el stock de seguridad sobre todo de los productos de tipo A que son los que representan mayores costos para el almacén.

Se debe depurar aquellos productos que no tienen rotación mayor a 6 meses debido a que es dinero inmovilizado en el almacén, se debe realizar un análisis mensual sobre aquellos productos de poca rotación y presentar a gerencia para tomar una decisión.

Optimar los espacios en los anaqueles del almacén de materia prima, ya que resulta favorable contar con poco stock y que sean abastecidos en el momento oportuno, así se puede contemplar la rentabilidad de la gestión del inventario y almacén.

Capacitar al personal operativo constantemente a través de evaluaciones, con la finalidad de minimizar errores en las operaciones, que como consecuencia generan costos improductivos.

Se recomienda controlar la gestión del inventario y almacén a través de los indicadores de gestión, para poder implementar medidas correctivas y evitar algún retraso que se originen dentro de las operaciones.

Mantener una constante comunicación y coordinación con las áreas de Desarrollo, Producción, Contabilidad acerca del avance de las diversas actividades, la buena participación de las partes mejora el flujo de información en cada área involucrada.

Coordinar constantemente con el área de mantenimiento para la mejora de la infraestructura del almacén, evitando posibles accidentes dentro de la instalación.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya Tejero, J. J. (2000). *Logística Integral La gestion operativa de la empresa*. Madrid, España: Esic editorial.
- Arbones Malisani, E. A. (1999). *Logística empresarial*. Santa fé de Bogotá, Colombia: Alfaomega S.A.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación de México.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministro*. México: The McGraw-Hill Companies.
- Carranza, O., Sabria, F., & Resende, P. (2004). *LOGÍSTICA Mejores practicas en Latinoamerica*. Mexico: International Thomson Editores.
- Carreño Solis, A. J. (2017). *Cadena de suministro y Logística*. Lima: Fondo editorial PUCP.
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educación de México, S.A.
- Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). *Administración de operaciones Producción y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill Companies.
- Chopra, S. (2013). *Administración de la cadena de suministro Estrategia, planeación y operación*. México: Pearson Educación de México, S.A.
- *Concepto.de*. (s.f.). Obtenido de Diagrama de flujo: <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Coyle, J. J., Langley, C. J., Novack, R. A., & Gibson, B. J. (2009). *Administración de la cadena de suministro*. México: Cengage Learning Editores, S.A.
- D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción enfoque estratégico y de calidad*. México: Pearson Educación de México, S.A.
- Díaz Chuquipiondo, H. (2016). *Gestion de la cadena de suministro Almacenamiento: Logística y abastecimiento*. Lima, Perú: Empresa Editora Macro EIRL.
- Dominguez, J. A. (2003). *Dirección de operaciones*. España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.
- *Gazeta informativa*. (03 de 09 de 2015). Obtenido de <http://www.gazetainformativa.com.br/diagrama-de-pareto-ou-simplesmente-curva-abc/>
- *gestiopolis*. (28 de 01 de 2001). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/que-son-los-sistemas-de-jalar-pull-y-empujar-push/>

- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Mexico: Pearson Educación de México S.A.
- Johnson, P. F., Leenders, M. R., & Flynn, A. E. (2012). *Administración de compras y abastecimiento*. México: The McGraw-Hill Companies .
- Korizip. (03 de 08 de 2013). *Inventarios y pronósticos*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/korizip/inventarios-y-pronosticos>
- Krajewski, L. J. (2013). *Administración de operaciones Procesos y cadena de suministro*. México: Pearson Educación de México.
- Krippendorff, H. (1977). *Almacenaje Industrial*. Madrid, España: Paraninfo S.A.
- Lopez Fernandez, R. (2010). *Logística Comercial*. España: Ediciones Paraninfo, SA.
- Mauleón Torres, M. (2006). *Logística y costos*. Ediciones Diaz de Santos.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Render, B. (2007). *Administración de la producción*. México: Pearson Educación de México, S.A.
- Roux, M. (2009). *Manual de logística para la gestión de almacenes*. España: Ediciones Gestión 2000.
- Sistema de Manufactura. (10 de 2012). *Sistema de manufactura*. Obtenido de <http://manufactura704-a.blogspot.com/p/lote-economico.html>
- *Soluciones de almacenaje*. (28 de 06 de 2019). Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/expedicion-mercancias>
- *Transporte Internacional*. (25 de 09 de 2018). Obtenido de <https://aupatrans.com/que-es-el-cross-docking-en-logistica/>
- Velasco Sánchez, J. (2013). *Gestión de la logística en la empresa*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Vidal Holguín, C. J. (2011). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Universidad del Valle.
- Yuli. (12 de 2010). *Gestión de inventarios*. Obtenido de <http://gestiondeinventariosequipo3.blogspot.com/2010/12/diferencias-entre-los-sistemas-p-y-q.html>