

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Mejora en la gestión de inventarios en el almacén de repuestos para reducir las pérdidas económicas en la empresa Hilados Richard's S.A.C.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Gianella Pierina Nomberto Carbajal

ASESOR

Cesar Ulises Cama Pelaez

<https://orcid.org/0000-0002-7530-7344>

Chiclayo, 2022

**Mejora en la gestión de inventarios en el almacén de repuestos para
reducir las pérdidas económicas en la empresa Hilados Richard's
S.A.C.**

PRESENTADA POR:

Gianella Pierina Nomberto Carbajal

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Edward Florencio Aurora Vigo

PRESIDENTE

Oscar Kelly Vasquez Gervasi

SECRETARIO

Cesar Ulises Cama Pelaez

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza y paciencia necesaria para lograr la culminación de este proyecto de investigación que al inicio parecía ser algo imposible, pero con esfuerzo y perseverancia todo se puede lograr.

A mi abuelo Mario Carbajal Cruz que siempre estuvo acompañándome a lo largo de mi vida y más en mi etapa universitaria.

A mi familia, en especial a mis padres que nunca perdieron la fe en mi persona, y siempre confiaron en mi capacidad y habilidad para realizar las cosas por mí misma.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su compañía incondicional en todo momento de mi vida al transmitirme sus fuerzas y ayudarme a aprender de mis errores.

A mis padres Henry y Jenny por su apoyo incondicional en el proceso de mi formación, depositando su absoluta confianza y siendo mi mayor soporte para el logro de una de mis metas; a mis hermanas Vivian y Yadhira que son mi motivo de salir adelante y ser un buen ejemplo para cada una de ellas.

A mis docentes Ingeniero César Cama, Oscar Vásquez y Edward Aurora, por su asesoramiento y recomendaciones en mi investigación.

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Resumen de coincidencias ✕

21 %

1	hdl.handle.net Fuente de internet	10 % >
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de internet	1 % >
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet	1 % >
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
5	www.dspace.unitru.ed... Fuente de internet	1 % >
6	repositorio.usa.edu.pe Fuente de internet	<1 % >

Índice

Resumen	9
Abstract	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	13
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	15
2.2.1. Logística	15
2.2.2. Gestión de Inventarios	17
2.2.3. Herramientas Tecnológicas aplicadas a la Gestión de Inventarios	22
2.2.4. Repuestos	22
2.2.5. Almacén	23
2.2.6. Indicadores	25
III. RESULTADOS	26
3.1. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA	26
3.1.1. Descripción General de la Empresa	26
3.1.2. Maquinarias	30
3.1.3. Mantenimiento Preventivo	30
3.1.4. Procesos Actuales de la Gestión de Inventarios	32
3.1.5. COSTOS DE INVENTARIOS	36
3.1.6. Familia de Repuestos	37
3.1.7. Indicadores	38
3.1.8. Identificación De Problemas	42
3.2. DETERMINAR LA METODOLOGÍA	45
3.3. DESARROLLO DE PROPUESTAS DE MEJORAS	46
3.3.1. Estandarización de Procesos de la Gestión de Inventarios	46
3.3.2. Modelo de Control de Inventario	52
3.3.3. Sistema de Información Propuesto	58
3.3.4. Capacitación al Personal sobre la Gestión de Almacenes e Inventarios	64
3.3.5. Codificación de Materiales y Distribución del Almacén	65
3.4. COSTO BENEFICIO DE LA MEJORA	74
3.4.1. Inversión para la implementación de la mejora	74
3.4.2. Costos de la propuesta	74
3.4.3. Beneficio	76
3.4.4. Evaluación Económica	76
IV. CONCLUSIONES	79

V. RECOMENDACIONES	80
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
VII. ANEXOS	84

Lista de Tablas

Tabla 1. Elementos del Almacén	29
Tabla 2 Máquinas empleadas en el proceso productivo	30
Tabla 3 Mejoras de Indicadores de Mantenimiento Preventivo.....	31
Tabla 4. Costos de Inventario durante el año 2018.....	36
Tabla 5. Costo del Personal	36
Tabla 6 Otros Costos de Almacenamiento.....	36
Tabla 7. Costo de personal para lanzamiento de pedido durante el 2018.....	37
Tabla 8.Otros Costos incurridos en el Lanzamiento de Pedidos	37
Tabla 9.Datos Económicos en el 2018.....	38
Tabla 10. Utilidad No Percibida.....	39
Tabla 11. Pérdida Económica por Mano de Obra No Aprovechada.....	40
Tabla 12.Cuadro Resumen de Pedidos de Repuestos	40
Tabla 13. Resumen de Indicadores	41
Tabla 14. Resumen de Problemas, Causas y Propuestas.....	43
Tabla 15. Comparación de Modelos de Inventarios.....	45
Tabla 16. Demanda Anual de los repuestos	52
Tabla 17. Periodo de revisión (T) de los repuestos.....	52
Tabla 18. Lead Time	53
Tabla 19.Desviación Estándar durante el periodo de revisión de Repuestos	54
Tabla 20. Cantidad a pedir (Q)	54
Tabla 21. Demanda Diaria de Suministros	55
Tabla 22. Periodo de Revisión de los Suministros.....	55
Tabla 23.Lead Time de los Suministros	56
Tabla 24.Desviación Estándar durante el periodo de revisión de Suministros	56
Tabla 25. Cantidad a pedir.....	57
Tabla 26. Comparación de Sistemas de Información	58
Tabla 27. Cronograma de Capacitación	64
Tabla 28.Codificación de los Materiales	66
Tabla 29. Parámetros del Método Guerchet.....	68
Tabla 30. Coeficiente de superficie evolutiva.....	69
Tabla 31. Estimación de superficie del almacén.....	69
Tabla 32. Ficha técnica del estante	69
Tabla 33. Codificación de Estantes	70
Tabla 34. Valor Económico Reducido con las Propuestas	71
Tabla 35. Cálculo de las Pérdidas Económicas con la propuesta	71
Tabla 36. Área utilizada por elementos del almacén	72
Tabla 37. Resumen de la comparación de indicadores.....	73
Tabla 38. Inversión de activos tangibles.....	74
Tabla 39. Inversión en Capacitación	74
Tabla 40. Costo del Sistema de Información	75
Tabla 41. Costo de útiles de oficina	75
Tabla 42. Resumen de la Inversión y Consumo de la propuesta	75
Tabla 43. Estimación del Cálculo de Ingreso para el año 2021.....	76
Tabla 44. Flujo de Caja para el periodo 2021.....	77
Tabla 45. Indicadores Económicos para el periodo 2021	78

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación de la empresa Fuente: Google Maps	26
Figura 2. Organigrama de la empresa	27
Figura 3. Almacén de Repuestos del Primer Piso	28
Figura 4. Almacén de Repuestos del Segundo Piso	28
Figura 5. Proceso Actual de Compras (P-01)	34
Figura 6. Proceso Actual de Almacenamiento (P-02)	35
Figura 7. Diagrama Ishikawa	42
Figura 8. Proceso de Abastecimiento Interno Propuesto	47
Figura 9. Proceso de Compra propuesto	49
Figura 10. Proceso de Almacenamiento propuesto	51
Figura 11. Plataforma Web del Sistema	58
Figura 12. Aplicación para teléfono móvil	59
Figura 13. Sección de Datos de Materiales	60
Figura 14. Sección-Datos de Almacén-P1	60
Figura 15. Sección Datos de Almacén-P2	61
Figura 16. Sección-Ingreso de Materiales	61
Figura 17. Plataforma Web de Registro de Materiales	62
Figura 18. Sección-Registro de Salida de Material	62
Figura 19. Propuesta de distribución de almacenes	67
Figura 20. Propuesta de distribución de almacén en 3D	68
Figura 21. Propuesta de estante galvanizado	69

Resumen

En el trabajo de investigación se propone la mejora de la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de la empresa Hilados Richard'S S.A.C. Se realizó el diagnóstico de la empresa en donde se identificaron las causas que ocasionaban las pérdidas económicas, las cuales fueron el mal cálculo de reaprovisionamiento de repuestos al área de mantenimiento, generando paros en las maquinarias, además de la desorganización en el almacén y carencia de codificación para la ubicación y despacho inmediato del material; durante el año 2018 se calculó una pérdida de 136 419,54 soles. Después se detallaron las propuestas de mejora, primero se realizó una estandarización de los procesos de reaprovisionamiento interno, compras y almacenamiento; posteriormente se aplicó el modelo de revisión periódica (P) y se trabajó con un nivel de servicio del 95%; también se propuso un sistema de información a fin de llevar un control riguroso en el ingreso y salida de materiales, asimismo se presentó la redistribución del almacén, mediante la cual se redujo el porcentaje de área utilizada de 66,35% a un 32,70%. Como resultado se redujo las pérdidas económicas de un 22,07% a 6,95%, generándose una inversión de S/10 640 lo cual proporcionó un VAN de 1 768,95 soles además de una tasa interna de retorno de 12,32% y un beneficio costo de 1,30, recuperando lo invertido en el mes de Julio del 2021.

Palabras Clave: Gestión de inventarios, pérdidas económicas, almacén.

Abstract

In the research work, the improvement of inventory management in the spare parts warehouse of the company Hilados Richard'S S.A.C. The diagnosis of the company was carried out, where the causes that caused the economic losses were identified, which are the miscalculation of the re-supply of spare parts to the maintenance area, generating stoppages in the machinery, in addition to the disorganization in the warehouse and lack of coding for the location and immediate dispatch of the material; During 2018, a loss of 136 419,54 soles was calculated. After the improvement proposals are detailed; first a standardization of the internal replenishment, purchasing and storage processes was carried out; Later, the P model was applied and the service level was 95%; An information system was also proposed in order to carry out a rigorous control on the entry and exit of materials. In addition, the redistribution of the warehouse is presented, through which the percentage of area used was reduced from 66,35% to 32,70%. As a result, economic losses were reduced from 22,07% to 6,95%, generating an investment of S/10 640 which provides a VAN of 1 768,95 soles, in addition to an internal rate of return of 12,32% and a cost benefit of 1,30; recovering what was invested in the month of July 2021.

Keywords: Inventory Management, economic losses, warehouse

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo actual una adecuada gestión de inventarios, logra mantener el equilibrio óptimo entre el stock disponible y poder satisfacer las expectativas de los clientes, esto requiere de una tarea amplia y compleja, la cual se convierte más difícil para escenarios económicamente poco estables.

Como sostiene Montero [1], en su aporte “La importancia de un eficiente Control de Inventario”, establece que la tecnología contribuye a la eficiencia en la gestión de inventarios, logrando de esta manera minorar el 30% del mismo y una reducción de 15% en obsolescencia; a su vez genera un mejor performance de entrega a tiempo mediante una buena reorganización del inventario debido a que se coloca lo necesario para de esta manera optimizar el servicio.

La gestión de inventarios de repuestos presenta un mayor grado de complejidad respecto a otros; según Martínez y Osorio [2] en su artículo establecen que la gestión de éstos se encuentra vinculada a la reducción de costos asociados al mantenimiento y al posible riesgo de no contar con ellos en stock.

Según Ofisis [3], hasta el 2019 en el Perú cinco de cada diez empresas del sector industrial emplean una tecnología para la gestión de inventarios. El adecuado uso de un software ERP es esencial debido a que contribuye automatizar en un 40% los tiempos y procesos, y a su vez incrementa las ventas en un 25% al 30%. Gustavo Mendoza establece que el deficiente control en los inventarios afecta la rentabilidad, de tal manera que, al no contar con los productos ni las cantidades necesarias en el momento adecuado, repercute negativamente en las ventas.

Hilados Richard’S S.A.C. es una empresa dedicada a la producción de lana acrílica, para su proceso productivo emplea diversas maquinarias las cuales reciben un mantenimiento respectivo cada cierto tiempo requiriendo en algunas ocasiones el cambio de repuesto por alguna parte averiada de ella. La empresa presenta una deficiente gestión de inventarios en su almacén, parte de ello es el reaprovisionamiento de repuestos lo cual ha generado un bajo nivel de servicio interno por parte del almacén al área de mantenimiento. Esto se debe a una incorrecta planificación de compra de repuestos, el responsable de realizar estos pedidos lo hace en forma empírica, sin previo conocimiento alguno, debido a que la mayoría de veces son practicantes que rotan de manera mensual y no tienen experiencia ni capacitación. Todo ello le genera pérdidas económicas, y al no contar con algunos repuestos en ambos almacenes, ocasiona el paro de las máquinas durante el proceso productivo.

Ante los problemas identificados, surge la pregunta ¿Cómo mejorar la gestión de inventarios en el almacén de repuestos para reducir las pérdidas económicas en la empresa Hilados Richard'S S?A.C?

Para dar solución al problema identificado, se planteó como objetivo general, proponer la mejora de la gestión de inventarios del almacén de repuestos, para el logro de ello, se tuvo como objetivos específicos realizar el diagnóstico actual de la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de la empresa, determinar la metodología a emplear, elaborar la propuesta de mejora y finalmente se realizó un análisis costo beneficio de la propuesta planteada.

La presente investigación se justifica en el ámbito social como un apoyo para otras empresas que se encuentran en la misma situación, de tal manera que sirva de ayuda para solucionar las fallas presentadas en su gestión de inventarios y así ejercer sus actividades eficientemente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Placeres, et al. [4] en su investigación *“Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial Cubana”*, tiene como objetivo disminuir los costos asociados a la entidad y a su vez mejorar el servicio al cliente. La empresa presenta problemas en la disponibilidad de productos para abastecer a sus proveedores, para dar solución a ello, su metodología se basó en 3 fases; la primera el diagnóstico la cual consistía en recopilar y revisar la información referente a los inventarios y gastos. La segunda consistió en el desarrollo, aquí se realizó entrevistas, clasificación ABC, análisis de la demanda, determinación de costos de inventario. La tercera es la aplicación, aquí se determina el sistema que más se adapta a las características de la empresa, el cual fue de revisión periódica, de la cual se obtuvo como resultados una revisión de inventario cada 2 meses, y un ahorro del 26% con un nivel de servicio del 95%.

Fernández, et al. [5] en su investigación *“Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial”*, tiene como objetivo solventar los problemas que afectan la gestión del almacén de suministros. Para ello se analizó la situación actual mediante diagramas de Causa-Efecto, clasificación ABC y técnicas estadística de la cual se obtuvo que el 75% de las actividades básicas no son realizadas; parte de las mejoras propuestas es la actualización de cargos del personal del almacén, la implementación de la Metodología 5S's; también se mejoró el área de logística en 2 partes, la primera es la del abastecimiento la cual se logró reducir un 25% en cuanto al tiempo de preparación de pedidos; la segunda es la de distribución física en la cual se aplicó una redistribución y disminuyó el área ocupada por mercancía entre un 25% y un 30% de acuerdo a la clasificación de los materiales; siendo ambas partes fundamentales para el buen funcionamiento de la organización.

En el año 2016, León y Torre [6] en su investigación ***“Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas”*** tienen como objetivo evaluar la coyuntura en las operaciones, sus necesidades y plantear las mejoras respectivas ante las deficiencias encontradas. Para ello hicieron uso de la metodología ABC con el fin de optimizar la gestión, y de distribuir tanto las materias primas como el producto terminado y de esta manera dar mayor prioridad a los artículos que generan mayor demanda, costo y rendimiento monetario. También se optó por implementar una política de inventario la cual permitió garantizar a la empresa una disponibilidad de stock y evitar las pérdidas de ventas. El trabajo de investigación llegó a las siguientes conclusiones: (1) la distribución ABC permite mejorar la gestión de almacenes e inventarios, así mismo contribuye a una distribución adecuada del espacio, como también los requerimientos de compra y priorización de los stocks de seguridad. (2) El determinar una política de inventario aporta a la optimización de los inventarios todo esto mediante el uso de los sistemas P y Q. La implementación de esta mejora reflejó un ahorro de S/. 126 085.50 en materia prima y una recuperación de ventas equivalentes a S/. 38 779.00.

Barreto [7] en su investigación ***“Modelos de control de inventarios para la reducción de costos de repuestos de mantenimiento en taladros de perforación offshore en la provincia de Tumbes”*** tiene como objetivo reducir los costos de repuestos de mantenimiento de los taladros de perforación offshore mediante la aplicación de modelos de control de inventarios. La metodología que se empleó para el desarrollo del objetivo principal son las siguientes a) *Situación Actual*, la cual identificó que en la empresa actualmente no contaba con la identificación de repuestos críticos, así mismo no poseía un stock de seguridad de los mismos, y desconocía de los parámetros básicos; b) *Clasificación ABC*, este factor tiene una gran influencia debido a que permitió identificar los items con demanda estable por cada tipo de taladro; c) *Modelo de Inventario EOQ*, mediante esta herramienta se puede tener una mejor planificación en cuanto a los requerimientos de un material, logrando de esta manera identificar que artículo debe ser almacenado y cuál se puede obtener de manera inmediata sin que esto afecte la operación. Finalmente se concluye que con la metodología aplicada se pudo identificar que el 70% del valor del material que se encontró en el almacén no era utilizado, por otro lado para niveles de servicios cercanos al 85% se obtiene una disminución de costos en los materiales de uso constante.

Giraldo [8] en su investigación “*Control de Inventarios de Repuestos para una flota de equipo liviano en el Cerrejón*” tiene como objetivo controlar el proceso de cálculo y reabastecimiento del inventario en un Taller de Servicio Automotriz de Equipo Liviano (TSAEL) en la mina del Cerrejón, para el desarrollo y cumplimiento de esta investigación, tuvo como punto de inicio la clasificación respectiva de los repuestos lo cual permitió mantener el mínimo de capital en stock, entre muchos otros beneficios. Otro punto a analizar fue el almacén de repuestos de TSAEL en el cual se encontró una distribución desorganizada de los repuestos generando una deficiente asignación de espacios. Para la solución de la deficiente gestión de inventarios, se hicieron uso de softwares para determinar las cantidades y frecuencias de pedidos de repuestos, tomando como criterios los controles P o T (tiempo o periodo), Q (Cantidad fija a pedir), RM (Mínimo-Máximo), TRM (Tiempo-ROP(Mínimo)-Máximo). Finalmente se concluye que el uso e implementación de los programas informáticos diversos y especializados contribuyen a realizar un correcto pronóstico como también permiten obtener un adecuado plan integral y específico de compras, de esta manera la empresa logró reducir sus costos de inventarios en \$128 940 074.15.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Logística

La logística es el área encargada de llevar una adecuada planificación, operación y control en la distribución eficiente de los productos y/o mercancías de una determinada organización con un costo menor y un excelente servicio, a fin de satisfacer las necesidades y cumplir con las expectativas del cliente.

De acuerdo a Ballou [9] en su libro, define a la logística como el proceso de la cadena de suministro encargada de planear, llevar a cabo y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios partiendo desde el origen hasta llegar al punto de consumo, a fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. Dicho autor establece que se deben cumplir con las 3 funciones principales, para la primera de ellas que es la planificación, tiene como objetivo entender cómo se realizan los pronósticos tanto para niveles de ventas como la de requerimientos de materiales. Así mismo para la segunda y tercera función que es la ejecución y control de la logística, tiene como fin comprender lo que conlleva un correcto manejo de materiales dentro de la empresa.

2.2.1.1. Proceso Logístico

Cuatrecasas [10] en su libro *Logística-Gestión de la cadena de suministros*, considera que parte de las actividades dentro del proceso logístico en una empresa son:

- a. **Proceso de Aprovisionamiento o compras:** es el área encargada de gestionar los materiales desde su adquisición hasta la empresa que los requiera.
- b. **Proceso de Producción:** encargado de gestionar la producción en las empresas.
- c. **Proceso de Distribución:** aquí se gestionan los productos terminados por parte de la empresa hacia el consumidor.

2.2.1.2. Costos Logísticos

Toda empresa para poder ejecutar sus actividades, requiere del uso y consumo de diversos recursos, los cuales traen consigo una salida de dinero; ante ello se define el coste a la cantidad de dinero que se emplea para obtener un producto o servicio. Algunos costes que Ayala [11] en su libro *“Gestión de Compras”* considera son:

a) Costes de Transporte o distribución:

Son aquellos costes más representativos del total de los costes logísticos; abarca entre el 50 y 60% del total de los costes, aquí se incluyen los de mantenimiento del medio de transporte, combustible y el personal asignado para esta actividad.

b) Costes de Almacenamiento:

Los costes de almacenamiento son aquellos que se generan por tener mercancías en el almacén, representan entre el 30 y 40% del total de costes logísticos. Este coste se basa en dos variables una de ellas es la cantidad en existencias y otra es el tiempo de permanencia en el almacén; mientras más cantidad y el tiempo de existencia, mayores serán estos costes.

c) Costes de Gestión:

Los costes de gestión son aquellos que se generan por procesos administrativos debido a la gestión del proceso de hacer llegar el producto al cliente o consumidor final. Representan el 10% de los costes totales logísticos, usualmente se encuentra oculto o incluidos en diversas áreas de la empresa.

2.2.1.3. Indicadores Logísticos

Mora [12] señala que los indicadores logísticos, permiten evaluar el desempeño y resultado en los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, etc. Parte de sus objetivos es identificar y tomar las acciones

necesarias ante la presencia de problemas operativos, así como reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.

2.2.2. Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios parte de dos funciones básicas, una de ellas es la de aprovisionamiento y por otro lado su distribución, todo ello a fin de contar con un control riguroso de sus inventarios, y de esta manera cumplir con los aprovisionamientos adecuados y a tiempo. [13]

2.2.2.1. Inventarios

Cruz [13] en su libro “Gestión de Inventarios”, define el término como un listado ordenado y valorado de productos de la empresa; contribuye al aprovisionamiento de sus almacenes, ayudando al proceso productivo y beneficiando la puesta a disposición del producto al cliente.

2.2.2.2. Finalidad de los Inventarios

De acuerdo a Míguez y Bastos [14], definen al inventario como un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura, entre sus funciones más empleadas destacan:

- Permitir la operación eficiente del proceso sin ocasionar paros por falta de material.
- Adquirir ventajas por volumen de compra, de tal manera que el coste de la unidad disminuya.
- Brindar reserva de artículos a fin de satisfacer la demanda y que estos queden satisfechos en su totalidad.
- Protegerse de la posible inflación y variación de precios.

2.2.2.3. Principios de los Inventarios

Se definen a los principios de los inventarios como las razones para mantenerlos y emplearlos en una empresa, Míguez y Bastos establecen los siguientes [14]:

- Separar demanda y producción.
- Ser empleados como medio de planificación y control de la producción
- Permitir la flexibilidad al momento de programar la producción y la independencia de las operaciones.
- Autorizar el tránsito de los ítems en las diversas etapas del proceso
- Brindar un excelente nivel de servicio a los clientes.
- Mantener la producción a un ritmo eficiente.

2.2.2.4. Modelos de Inventarios

El autor Cruz [13], establece en su libro “Gestión de Inventarios”, dos modelos de inventarios según el tipo de demanda estos son:

A. Modelo Determinista:

En este tipo de modelo se conoce la demanda del producto y a su vez es estable por un largo periodo. Aquí el proveedor cumple con las entregas y distribución del producto al cliente de manera efectiva, de tal manera que no existe retraso alguno. También puede expresarse en unidades económicas los costes del pedido y almacenamiento. En el encontramos:

- ***Básico EOQ o Lote Económico de Compra:***

$$Q = \sqrt{\frac{2DB}{AC}} \quad C = \frac{ACQ}{2} + \frac{BD}{Q}$$

Donde:

Q= Cantidad a comprar

D= Demanda anual del producto

B= Costos de lanzamiento de pedido

A= Tasa anual unitaria de almacenamiento

C= Costo total de inventario

B. Modelo Aleatorio o de Probabilidades:

Es un modelo definido por la aleatoriedad en el inventario generado por la demanda la cual hace un enfoque en el cuánto y cuándo pedir; y la entrega se basa en el retraso de la distribución del producto al cliente o del proveedor en la entrega. [13]

- **Período Único**

$$\frac{P \leq Cu}{(Co + Cu)}$$

Donde:

P= Probabilidad de que la unidad no se venda o utilice

Co= Costo por unidad de demanda sobre estimada

Cu= Costo por unidad de demanda sub estimada

- **Sistema de Revisión Continua**

También denominado sistema Q; es aquel sistema de punto de re-orden o cantidad de pedido fija, es decir cada vez que se realiza el pedido de algún material

simultáneamente se realiza el control de nivel de inventario restante teniendo en cuenta que si éste se encuentra por debajo del nivel determinado, se procede a realizar una nueva orden, y en caso de ser lo contrario se procede a seguir con su consumo. [15]

$$Q = \sqrt{\frac{2DB}{AC}} \quad C = \frac{ACQ}{2} + \frac{BD}{Q}$$

Donde:

Q= Cantidad a comprar

D= Demanda anual del producto

B= Costos de lanzamiento de pedido

A= Tasa anual unitaria de almacenamiento

C= Costo total de inventario

$$PR = d * L + S \quad S = Z * \sigma L \quad \sigma L = \sqrt{L * \sigma_d^2}$$

Donde:

L= Tiempo de entrega o Lead Time

Z= Desviación Estándar Normal

S= Stock de Seguridad

d= Tasa de demanda anual del producto

PR= Punto de re-orden en unidades

- **Sistema de Revisión Periódica**

También conocido como modelo P, consiste en la revisión constante de un ítem durante intervalos de tiempo fijo, a su vez se efectúa la orden por el monto apropiado; es decir, la cantidad a pedir varía de acuerdo al comportamiento de la demanda. [16]

$$Q = d(T + L) * Z \sigma(T + L) - I \quad Z * \sigma(T + L) = \sqrt{(T + L)z^2}$$

Donde:

Q= Cantidad óptima de pedido

D= Demanda diaria promedio

T= Periodo de revisión

L= Tiempo de llegada

I= Stock actual

$\sigma(T + L)$ = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión

Z= Nivel de Seguridad

$$Z * \sigma(T + L) = \text{Stock de Seguridad}$$

σ = Desviación estándar

2.2.2.5. Modelos de Inventario para Demanda Dependiente

Según Heizer y Render [17], los modelos de inventario para demanda dependiente, son aplicables a artículos para el cual se pueda establecer un programa. Los modelos de demanda dependiente son empleados para una amplia variedad de empresas, la técnica utilizada se llama **“Planeación de requerimiento de materiales”** lo cual proporciona una estructura más clara para este tipo de demanda. Entre los requerimientos que necesita conocer para emplear el modelo son los siguientes:

- Programa de producción maestro: permite conocer qué debe hacerse y cuándo.
- La lista estructurada de materiales: saber la composición del producto.
- El inventario disponible: conocer qué hay en existencia.
- Las órdenes de compra pendientes
- Tiempos de entrega

2.2.2.6. Tipos de Inventarios

Ballou [9] en su libro “Logística Administración de la Cadena de Suministro” establece cinco tipos de inventarios:

- **Inventarios en ductos:** sucede cuando el movimiento es lento o sobre grandes distancias, o ha de tener lugar entre varios niveles, de tal manera que este pueda exceder al que se mantiene en los puntos de almacenamiento.
- **Inventarios de existencias para especulación:** son parte de la base total del inventario que debe manejarse. Cuando la especulación de precios tiene lugar más allá de las necesidades previsibles de operaciones, dichos inventarios resultantes tal vez sean más un manejo financiero que de dirección logística.
- **Inventarios de naturaleza regular:** son necesarios para satisfacer la demanda promedio durante el tiempo entre reaprovisionamiento sucesivos, depende del volumen de la producción, de las cantidades económicas del envío, limitaciones de espacio de almacenamiento, de los tiempos de reaprovisionamiento total, descuento por precio y cantidad, así como los costos de manejo de inventarios.
- **Inventario de Seguridad:** este tipo de inventario se crea como protección contra la variabilidad en la demanda de existencia y el tiempo total de reaprovisionamiento. Este tipo de inventario es adicional a las existencias regulares que se necesitan para satisfacer la demanda promedio y las condiciones del tiempo total promedio.

- **Inventario de existencias obsoletas:** sucede cuando se mantiene durante un tiempo, parte del inventario se deteriora, llega a caducar, o se pierde, generalmente son de alto valor, y por tanto deben tomarse precauciones especialmente para minimizar la cantidad de dicho stock.

2.2.2.7. Costes en la Gestión de Inventarios

A. Costo por Mantener inventario

Es aquel coste asociado con el mantenimiento de los productos dentro del almacén, dichos costos no involucran alquileres, ni pago al personal, ni energía eléctrica.

B. Costo de Almacenamiento

Es aquel coste que varía en cuanto a la cantidad almacenada y el tiempo de permanencia en el almacén; entre ellos se incluye el sueldo del trabajador, la energía empleada, costo de alquiler y servicios de telefonía, así como los de mantenimiento y oportunidad.

$$CA = \frac{Q}{2xTxPxI}$$

Donde:

Q= Cantidad de material en existencia dentro del periodo considerado

T= Tiempo de almacenamiento

P= Precio Unitario de material

I= Tasa de almacenamiento expresada en porcentaje con respecto al precio unitario

C. Costo de Pedido

Es aquel coste que involucra los costos incluidos en una orden de compra, a su vez implican el salario del personal encargado, servicio de internet y telefonía, así como los costos asociados al suministro de energía, depreciación. Para determinar el coste de pedido la fórmula es la siguiente:

$$\text{Costo de pedido} = \frac{\text{Costo anual de compra}}{\text{Número de pedidos}}$$

2.2.3. Herramientas Tecnológicas aplicadas a la Gestión de Inventarios

En la actualidad existen diversos tipos de herramientas que permiten llevar un buen control de inventarios en una empresa, sólo es importante conocer las necesidades de la organización para acoplarse fácilmente a este tipo de sistemas. [18]

a. Software de alerta de re stock:

Se emplea para avisar que es tiempo de recolocar un producto, activándose cuando se ha alcanzado un cierto nivel de stock; los factores que influyen son la cantidad, fecha de vencimiento, etc.

b. Software de reporte en el inventario:

Permite crear un reporte con lo necesario para el área de logística, asimismo determina las óptimas cantidades de productos en un inventario, de esta manera se puede elaborar reportes de ventas, compras, pérdidas, etc.

c. Recolección de data a través del código de barras:

Es considerada una de las herramientas más precisas, porque incrementa la eficacia y precisión al momento de gestionar los productos, además permite que la información sea categorizada según crea conveniente.

d. Dashboards:

Es un software que emplea gráficos con datos en una pantalla, aplicable para pequeñas empresas para visualizar las ventas del mes, nivel de inventario por rotación y datos relevantes.

e. NCR Counterpoint:

Es un software empleado para el control total de inventarios de las PYMES, se encuentra en la nube y ofrece órdenes de compra automatizadas y funciones de procesamiento de pagos.

2.2.4. Repuestos

León [19], define a los repuestos como activos físicos que forman parte de los inventarios de un almacén de mantenimiento con el fin de dar soporte a las operaciones de la empresa. En su mayoría pueden generar elevados costos de almacenamiento, sin embargo, en su ausencia puede generar un impacto negativo en el proceso productivo.

2.2.4.1. Clasificación de Repuestos

León en su investigación [19], clasifica los repuestos según criticidad o el riesgo, estos pueden ser:

- **K-Crítico:** son aquellos repuestos que generan un gran impacto en la productividad, la ausencia de ellos puede generar elevados costos, daños a la imagen de la empresa por incumplimiento de pedidos.
- **E-Escencial:** son los repuestos que generan alto impacto en la operación y productividad, sin embargo pueden ser reemplazados. Sus riesgos suelen ser moderados para las instalaciones e imagen de la empresa.
- **S-Soporte:** son aquellos repuestos que generan bajo impacto en la productividad, son fáciles de conseguir debido a su baja complejidad técnica y sus riesgos son mínimos para las instalaciones.
- **U-No stock:** son aquellos repuestos que no se encuentran en inventario, y su compra se realiza mediante solicitudes planeadas.

En el caso de las referencias críticas (K, E, S) la investigación establece que deben encontrarse disponibles en el almacén de repuestos, y una vez que se agote el inventario, se procede a realizar la solicitud de compra, a fin de completar el nivel deseado a mantener.

2.2.5. Almacén

Flamarique [20] en su libro “*Manual de Gestión de Almacenes*”, define al almacén como un espacio delimitado que puede ser abierto al aire libre o cerrado totalmente, construidos para el almacenaje respectivo de materias primas, productos semielaborados, terminados, o repuestos.

2.2.5.1. Tipos de Almacén

Escudero [21] en su libro “*Técnicas de Almacén*” clasifica a los almacenes en 5 formas distintas, entre ellos tenemos:

A. Según la estructura

Son aquellos encargados de proteger las mercancías, éstos pueden ser:

- Almacenes a cielo abierto: carecen de construcción, se encuentran delimitados por marcas de pintura, vallas o alambres. Empleados para materia prima de industrias madereras o de construcción.
- Almacenes cubiertos: se encuentran construidos y cubiertos en su totalidad a fin de evitar daños directos en los materiales.

B. Según la actividad de la empresa

Son empleados por empresas industriales para el almacenaje respectivo de sus diversos materiales, entre ellos tenemos:

- Almacén de materias primas y materiales auxiliares: suele estar ubicado en el interior de la planta de producción, en él se encuentra todos los suministros empleados en el proceso de fabricación.
- Almacén de productos terminados: son usados para el almacenaje del producto final, puede estar ubicado dentro de la planta o próximo a ella.
- Almacén general: son utilizados para el almacenamiento de herramientas, repuestos, y materiales auxiliares a la producción.

C. Según la función logística

Son aquellos que su ubicación se realiza de forma estratégica, estos pueden ser:

- Almacén central o plataforma logística: son empleados como fuente de suministro para otros almacenes debido a su gran capacidad, su fin es reducir costos de transporte y manipulación.
- Almacén de tránsito o consolidación: se utilizan para reducir costes de distribución; poseen medios mecánicos que facilitan la carga y descarga de mercancía.
- Almacén regional o de zona: son aquellos que abastecen a los clientes mayoristas en una cierta región, pueden ser acondicionados para envíos pequeños de ser necesario.

D. Según el grado de automatización

Este tipo de almacenes hacen uso de medios mecánicos especiales para agilizar el proceso de almacenaje, entre ellos tenemos:

- Almacenes convencionales: son aquellos que en su interior cuentan con una altura máxima de 10 metros, también poseen estanterías y medios para el traslado interno de la mercancía.
- Almacenes automatizados: son aquellos que en su interior cuentan con una altura superior a 15 metros, y el traslado de los materiales se realiza de forma automática y en algunas veces se emplean medios mecánicos.
- Almacenes automáticos: también conocidos como almacenes de alta densidad, su capacidad es superior al 50%.

E. Según propiedad o titularidad

Son aquellos almacenes cuyo espacio pertenece al propietario del local, entre ellos tenemos:

- Almacenes en propiedad: son de propiedad privada pertenecientes a la misma empresa, su inversión es rentable cuando se emplea constantemente.

- Almacenes en alquiler: son aquellos que pertenecen a empresas de servicio de almacenaje, su alquiler puede variar de acuerdo a las temporadas o tiempo de disposición requerido por el cliente, tiene como ventaja el cambio de ubicación a criterio del cliente.
- Almacenes en régimen de leasing: son aquellos que se rigen mediante un contrato de alquiler por un largo periodo, las ventajas de este tipo de almacén es que la tarifa de alquiler es menor sin embargo el cliente no puede modificar la ubicación del mismo.

2.2.5.2. Gestión de Almacén

Flamarique [20] en su libro, define que para desarrollar una adecuada gestión del almacenaje es necesario interactuar con otras áreas de la empresa, entre ellas el departamento de compras, aprovisionamiento, administración; y a su vez con los proveedores y clientes. Una eficiente gestión del almacén contribuye en el control unitario de los productos además al ubicarlos estratégicamente ayuda a reducir el tiempo de búsqueda y facilita el despacho rápido de las existencias.

2.2.5.3. Codificación

Escudero [21] en su libro “Técnicas de Almacén” define a la codificación como el conjunto de números o la combinación de números y letras que se asignan a un producto a fin de ser identificado. Entre sus tipos tenemos:

- **Codificación no significativa:** son aquellas que se emplean para mercancía que no poseen código de barra, por tanto, se puede codificar diez mil artículos haciendo uso de cuatro dígitos (de 0000 a 9999).
- **Codificación significativa:** son aquellas que brindan información del lote (unidad de carga, procedencia, destino). Su aplicación posee menos errores y ayudan a identificar rápidamente el producto.
- **Codificación automática:** se encuentran junto al código de barras normalizado AECOC-GS1 la cual asegura un código exclusivo para cada producto.

2.2.6. Indicadores

Alguno de los indicadores que se analizaron en la investigación son:

- % de Pérdidas Económicas
- % de Nivel de Servicio
- % Área utilizada en almacén

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1.1. Descripción General de la Empresa

Hilados Richard'S S.A.C, es una empresa hilandera peruana identificada con el número de RUC 20506220531, que realiza sus actividades desde el año 2010, ésta industria manufacturera se dedica a la producción de lanas acrílicas. Actualmente se encuentra ubicada en el km 2,5 en la zona del Parque Industrial, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo. La empresa dispone de espacios destinados para oficinas de administración, contabilidad, área de producción, recepción de materia prima y almacenes de producto terminado y de repuestos.

- **Misión:**

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes trabajando con los más altos estándares para asegurar el mayor nivel de excelencia en nuestros productos, utilizando materia prima de óptima calidad, para competir a nivel nacional, incrementando la producción y comercialización de hilos cubriendo las expectativas de rentabilidad de los accionistas y elevando la calidad de vida de nuestros colaboradores.

- **Visión:**

Ser una empresa de textiles especializada en hilos de la mejor calidad, llegando a estar dentro de las primeras empresas en volumen de ventas en el Perú, posicionando nuestros productos en los mercados nacionales.

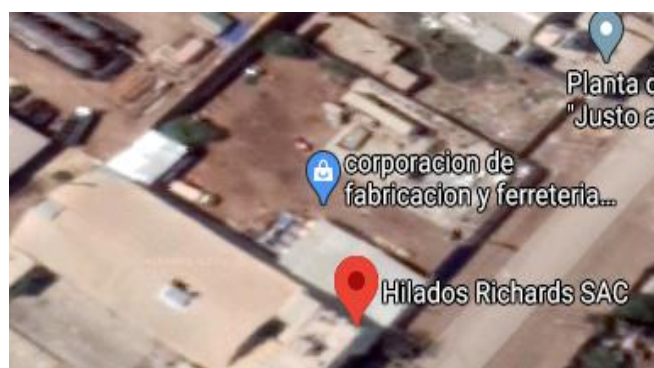


Figura 1. Ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps

- Organigrama de la empresa:

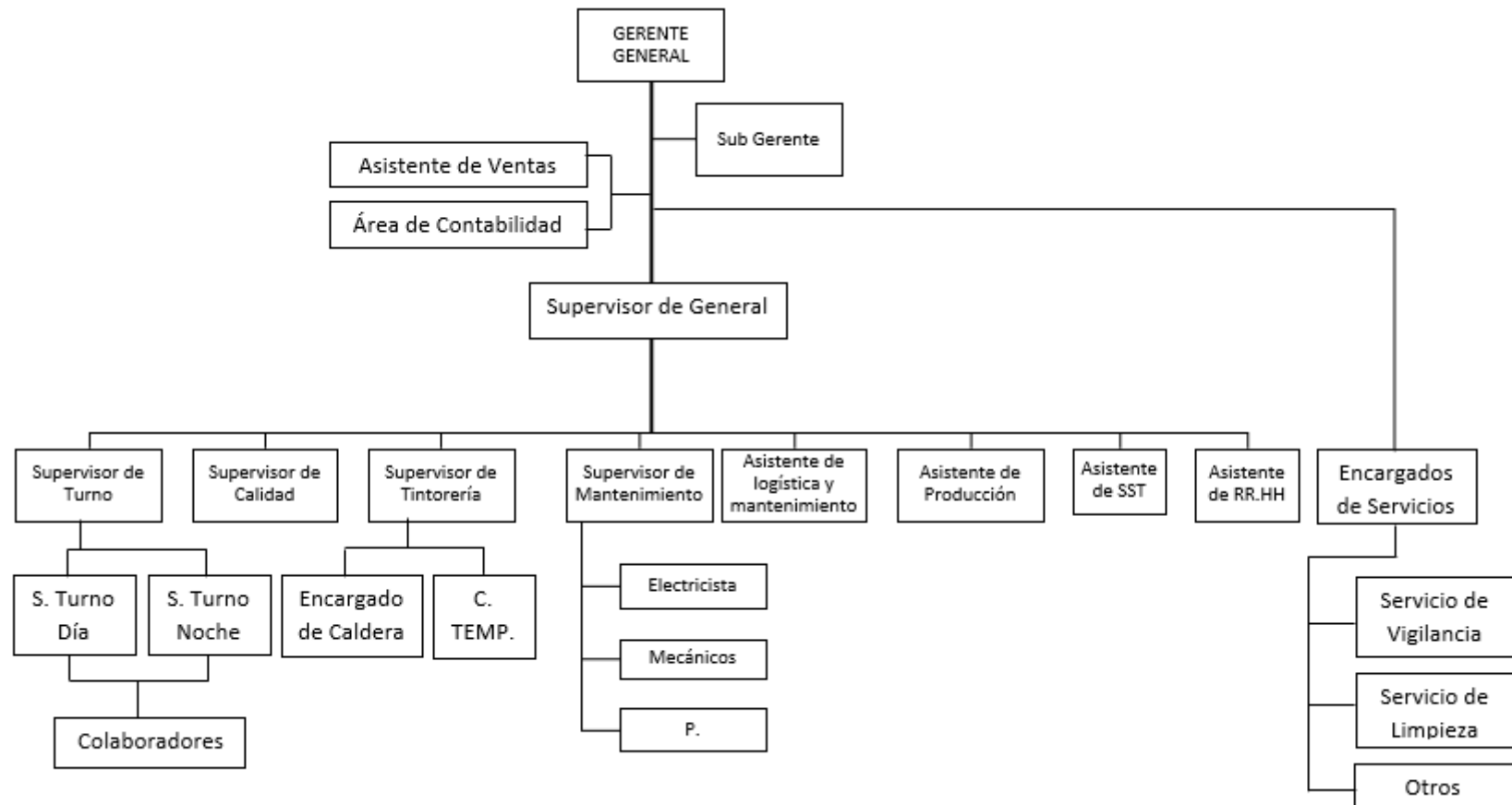


Figura 2. Organigrama de la empresa

Fuente: HILADOS RICHARD'S S.A.C.

La empresa cuenta con 2 almacenes de repuestos, uno de ellos se encuentra ubicado en el primer piso con un área de 36,5 m², aquí se ubican los repuestos de mayor rotación como son pernos, purgadores mecánicos, piñones, tensores, sellos mecánicos, tuercas, bocinas, clavos, guías de hilo, etc. Por otro lado en el segundo piso se encuentra el segundo almacén con una dimensión de 20,79 m², aquí se encuentran aquellos repuestos que son solicitados cada 2 a 3 meses como son las fajas, peinetas, bobinas, contactores, relés térmicos, válvulas, etc. Todos estos materiales se encuentran ubicados sobre estantes metálicos, sin embargo, actualmente no presentan una codificación, además que se encuentran totalmente desordenados, como se muestra en la figura N° 3 y N° 4, lo cual dificulta la ubicación exacta de los productos y por tanto el paro respectivo en la maquinaria averiada.

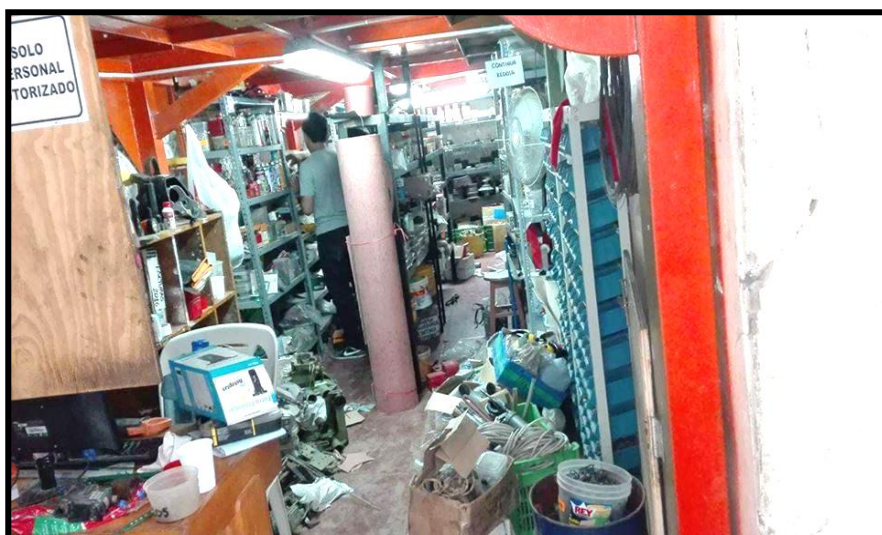


Figura 3. Almacén de Repuestos del Primer Piso

Fuente: La Empresa



Figura 4. Almacén de Repuestos del Segundo Piso

Fuente: La Empresa

Como ya se ha detallado y evidenciado anteriormente la existencia del desorden y mala distribución en ambos almacenes de repuestos han generado la dificultad de acceso para el tránsito respectivo, dejando al personal encargado de esta área transitar por los espacios donde sea conveniente y accesible. En la tabla 1 se muestran algunos elementos que se encontraron dentro del almacén, esto permitió calcular los metros cuadrados utilizados en dicha área los cuales fueron 14,69m².

Tabla 1. Elementos del Almacén

Elementos	Cantidad (und)	Largo (m)	Ancho (m)	Radio (m)	Área (m)
Escritorio	1	1,5	0,8	-	1,20
Estantes Metal	10	0,9	0,5	-	4,50
Estante de Madera	1	1,5	0,5	-	0,75
Cajas con repuestos	12	0,5	0,4	-	2,40
Baldes Grandes	8	-	-	0,23	1,34
Baldes Pequeños	15	-	-	0,15	1,06
Sillas	3	0,56	0,46	-	0,77
Jabas con repuestos	10	0,54	0,36	-	1,94
Rollos de cinta	4	-	-	0,23	0,66
Banco	1	-	-	0,13	0,05
ÁREA TOTAL UTILIZADA					14,69

Fuente: La Empresa

Con el dato anterior se calculó el indicador de área utilizada, resaltando que el almacén cuenta con un área total 22,14 m²; por tanto, el cálculo que se obtuvo fue el siguiente:

$$\% \text{Área Utilizada Almacen} = \frac{\text{Área Utilizada}}{\text{Área Total}} \times 100\%$$

$$\% \text{Área Utilizada Almacen} = \frac{14,69 \text{m}^2}{22,14 \text{m}^2} \times 100\% = 66,35\%$$

Los valores determinados, demuestran el área ocupada en el almacén en un 66,35%, ocasionando de esta manera el impedimento del tránsito libre para el personal.

3.1.2. Maquinarias

La empresa actualmente cuenta con 12 máquinas encargadas del proceso productivo, la mayoría de éstas son de procedencia italiana con más de 20 años de antigüedad, siendo ésta una de las causas por lo que la producción es puesta en para debido a las fallas presentadas y a su vez la falta de repuestos en el almacén. Alberca y Balcázar [22] en su investigación realizada en HILADOS RICHARD'S propusieron la codificación para éstas máquinas tal como se muestra en la tabla 1. Asimismo, en el anexo 1 se muestran las fichas técnicas de todas las máquinas.

Tabla 2 Máquinas empleadas en el proceso productivo

Código Alfanumérico	Máquina	Marca
PR-01	Preparadora 1	Santa Andrea Novara
PR-02	Preparadora 2	Santa Andrea Novara
PR-03	Preparadora 3	Santa Andrea Novara
FT-01	Frotadora	Cognetex
CE-01	Hilanderera Continua 1	Edera
CR-02	Hilanderera Continua 2	Redosa
CT-03	Hilanderera Continua 3	Cognetex
CN-01	Conera RAS 15	Uster
RN-01	Reunidora	Merler
RT-01	Retorcedora	Allma
MD-01	Madejera 1	Zerbo
MD-02	Madejera 2	Zerbo

Fuente: Alberca y Balcázar [22]

3.1.3. Mantenimiento Preventivo

Jiménez [23] en su libro *Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial* define al mantenimiento preventivo como las acciones realizadas por el área de mantenimiento a fin de prolongar el correcto funcionamiento de los equipos y maquinarias.

La empresa actualmente cuenta con un plan de mantenimiento de actividades básicas como lo es el cambio de repuestos, aplicación de lubricantes, entre otros ajustes realizados por practicantes del SENATI; sin embargo, no cuenta con el desarrollo de un mantenimiento preventivo, por lo cual las fallas son presentadas constantemente y al momento de solicitar los repuestos estos no son encontrados en el almacén por el mismo desorden y falta de codificación en ellos.

Fuentes Zavala [24] en su investigación realizada en la misma empresa propuso una gestión de mantenimiento preventivo ante la detección de las diversas fallas presentadas, en la tabla 2 se observa el antes y después de la implementación de dicho plan; para más detalle sobre el desarrollo de las actividades del mantenimiento se pueden observar en los Anexos 2, 3, 4 y 5.

Tabla 3 Mejoras de Indicadores de Mantenimiento Preventivo

Maquinaria	Indicadores de Mantenimiento									
	Disponibilidad		Tasa de Ejecución		Calidad		OEE		Fiabilidad	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Preparadora 1	35,15%	96,72%	35,15%	96,95%	99,97%	99,92%	12,35%	93,70%	60,66%	96,82%
Preparadora 2	25,40%	96,72%	25,41%	96,72%	99,97%	99,92%	6,45%	93,47%	52,28%	96,82%
Preparadora 3	45,99%	96,72%	45,99%	96,49%	99,97%	99,92%	21,15%	93,25%	64,93%	96,82%
Frotadora	52,20%	97,57%	62,14%	92,22%	99,96%	99,76%	32,42%	89,76%	67,66%	97,63%
Hilander 1	93,33%	93,40%	53,75%	95,75%	98,49%	99,52%	49,41%	89,00%	93,75%	93,81%
Hilander 2	62,90%	93,40%	61,56%	88,47%	98,63%	99,02%	38,19%	81,82%	72,94%	93,81%
Hilander 3	89,05%	93,40%	68,45%	94,37%	98,91%	99,02%	60,29%	87,27%	90,13%	93,81%
Conera RAS 15	85,67%	99,85%	69,40%	91,77%	99,41%	99,76%	59,11%	91,41%	87,47%	99,85%
Reunidora	42,65%	98,35%	64,91%	96,20%	99,84%	99,76%	27,64%	94,39%	63,55%	98,38%
Retorcedora	59,22%	98,97%	59,23%	91,32%	99,96%	99,76%	35,07%	90,16%	71,03%	98,98%
Madejera 1	82,50%	98,37%	56,83%	92,71%	100%	99,88%	46,88%	91,08%	85,11%	98,39%
Madejera 2	52,10%	99,96%	60,53%	95,73%	100%	99,88%	31,54%	95,58%	67,61%	99,96%

Fuente: Fuentes Zavala [24]

Donde:

- La disponibilidad de las máquinas se ha incrementado en un porcentaje favorable, a excepción de las hilanderas que ya contaban con una disponibilidad óptima.
- La tasa de ejecución es el producto del incremento del nivel de disponibilidad de las máquinas por tanto genera un aumento en la producción estimada.
- La calidad de las máquinas tiene valores negativos debido a un posible escenario pesimista generado por el porcentaje de mermas durante el proceso productivo.
- La eficiencia de las maquinarias se incrementó en su mayoría sobre el 87% debido a la implementación de mantenimiento preventivo.
- La fiabilidad de las maquinarias se incrementa en un 93% con la implementación de los mantenimientos logrando de esta manera la disminución de los tiempos de reparación ante las posibles fallas presentadas.

3.1.4. Procesos Actuales de la Gestión de Inventarios

3.1.4.1. Procesos de Compra

- **Solicitar repuesto:**

El requerimiento del repuesto lo realiza el técnico de mantenimiento al jefe de almacén.

- **Revisar Stock disponible:**

El jefe de almacén revisa primero en su registro de stock si el repuesto solicitado se encuentra disponible, de ser así se procede a ser despachado, en caso de no ser encontrado se procede a solicitar la cotización respectiva a proveedores, evaluando como factores críticos la calidad y el precio.

La empresa no realiza una planificación para la compra de un determinado repuesto, lo realiza de manera subjetiva por decisión final del dueño.

- **Solicitar Cotización:**

La empresa cuenta con un registro de proveedores de manera local y nacional, en el cual se detallan los datos como el nombre de la empresa, correo electrónico, teléfono mediante el cual se puede realizar la solicitud de cotización, la cual es realizada por el jefe de almacén.

- **Elaborar Cotización:**

Los proveedores elaboran la cotización referente a lo solicitado, con las diferentes marcas y precios de productos; y la reenvían nuevamente al encargado.

- **Evaluar Cotización:**

El jefe de almacén evalúa la cotización de las diversas propuestas enviadas por los proveedores, considerando los criterios de calidad y precio del material, posteriormente se selecciona la propuesta más conveniente y a su vez realiza y emite la orden de pedido en donde se detalla el nombre del solicitante en este caso el técnico de mantenimiento, el tipo de producto, la cantidad requerida, fecha de llegada y hora del producto; una vez culminada la orden de compra, es enviada al dueño de la empresa para su posterior evaluación..

- **Evaluar Orden de Pedido:**

El dueño de la empresa recibe la orden de compra y se encarga de evaluarla, posteriormente decide si procede a realizar la compra del repuesto o no. En su gran mayoría de veces, accede a la compra por necesidad de que la producción no tenga más tiempo de paro, una vez firmada la orden de compra, es enviada al área de contabilidad.

- **Entrega de dinero:**

El área de contabilidad recepciona la orden de compra y se encarga de entregar el dinero para la adquisición respectiva del repuesto si su compra ha sido dentro del área local, si el repuesto es solicitado de manera nacional, se procede a depositar en la cuenta bancaria del proveedor.

El proceso detallado evidencia que no existe una planificación de compra, puesto que las cantidades solicitadas son realizadas empíricamente, además se pudo observar que no cuentan con un sistema de información para el control de los registros de materiales, lo cual presenta una descoordinación entre las existencias en el almacén y los registros manejados en el Excel de la empresa.

En la figura 5, se puede observar el proceso actual de compras, que realiza la empresa.

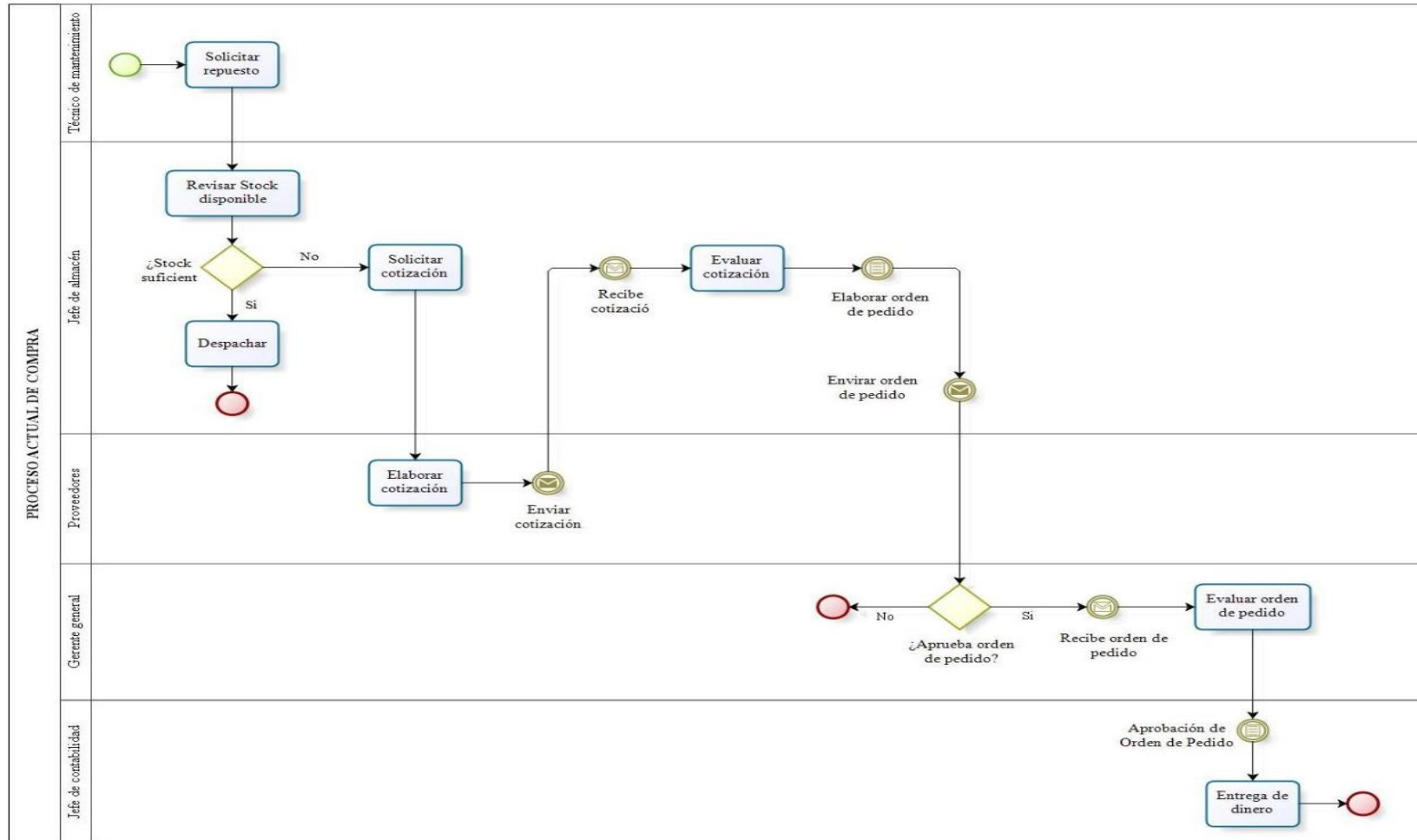


Figura 5. Proceso Actual de Compras (P-01)
 Fuente: Elaboración Propia a base de datos de la Empresa

3.1.4.2. Procesos de Almacenamiento

- **Enviar Repuestos:**

Una vez realizado todo el proceso de compra de repuesto, el encargado de almacén coordina con el proveedor para el traslado del repuesto y su recepción a cargo de él mismo.

- **Recepcionar Repuestos:**

El jefe de almacén se encarga de recepcionar el repuesto que ha sido solicitado.

- **Descarga de Repuesto:**

Se realiza el descargue respectivo del repuesto, y es almacenado en un lugar donde haya disponibilidad para su posterior despacho al área de producción; dependiendo de la magnitud del material se emplean operarios del área de producción.

En la figura 6, se muestra el proceso actual de almacenamiento en la empresa.

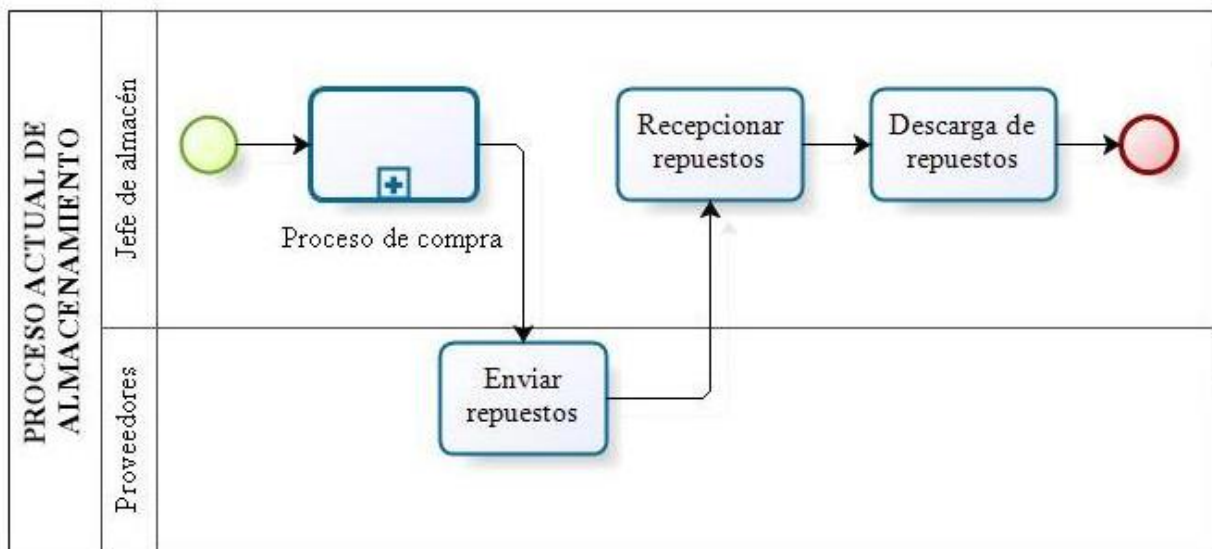


Figura 6. Proceso Actual de Almacenamiento (P-02)

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. COSTOS DE INVENTARIOS

Para el cálculo de los costos de la gestión de inventario se tuvo en cuenta lo siguiente: costo de almacenamiento, costo de lanzamiento de pedido, costo de adquisición. En la tabla 3 se muestra el resumen de los costos de inventario de la empresa durante el año 2018.

Tabla 4. Costos de Inventario durante el año 2018

Costos de Inventario	Valor S/.
Costos de Almacenamiento	S/31 541,60
Costo de Lanzamiento de Pedido	S/96 780,00
Costo de Adquisición	S/2 126 466,50
Total	S/2 254 788,10

Fuente: Elaboración Propia

Detallando de manera más explícita el cuadro anterior tenemos que:

- **Costos de Almacenamiento:** equivale a un total de S/ 36 434,00, el cual ha sido determinado mediante la sumatoria de los costos del personal que labora en el almacén durante el periodo 2018 como se observa en la tabla 4.

Tabla 5. Costo del Personal

Puesto de Trabajo	Plaza	Valor Salarial	Beneficios (51%)	Total Mensual	Total Anual
Asistente de Almacén	1	S/930,00	474,3	S/1 404,30	S/16 851,60

Fuente: La Empresa

Asimismo, al costo del personal se le añadió la suma de otros costos incurridos en el almacén equivalentes a S/ 14 690,00 como se muestra en la tabla 5.

Tabla 6 Otros Costos de Almacenamiento

Descripción	Valor Anual
Costo Energético	S/6 000,00
Papelería e Impresión	S/4 200,00
Internet y Teléfono	S/1 440,00
Depreciación de equipos	S/3 050,00
Total	S/14 690,00

Fuente: La Empresa

- **Costos de Lanzamiento de Pedido:** equivale a un total de S/ 96 780,00, el cual ha sido determinado mediante la sumatoria de los costos del personal involucrado para realizar el pedido durante el periodo 2018 como se observa en la tabla 6.

Tabla 7. Costo de personal para lanzamiento de pedido durante el 2018

Puesto de Trabajo	Plaza	Valor Salarial	Beneficios (51%)	Total Mensual	Total Anual
Gerente	1	S/3 000,00	1530	S/4 530,00	S/54 360,00
Jefe de Contabilidad	1	S/1 500,00	765	S/2 265,00	S/27 180,00
Total					S/81 540,00

Fuente: La Empresa

Asimismo, al costo del personal para lanzamiento de pedido se le añadió la suma de otros costos incurridos para la misma función, dicho costo asciende a un valor de S/15 240,00 como se muestra en la tabla 7.

Tabla 8. Otros Costos incurridos en el Lanzamiento de Pedidos

Descripción	Valor S/	Meses/Año	Valor Anual
Energía Eléctrica	S/500	12	S/6 000
Internet y teléfono	S/120	12	S/1 440
Papel e impresiones	S/350	12	S/4 200
Gastos de Viaje	S/300	12	S/3 600
Total			S/15 240

Fuente: La Empresa

- **Costos de Adquisición:** para el cálculo de dicho costo se realizó la multiplicación respectiva del precio equivalente del producto por la cantidad demandada durante el periodo del año 2018 ver Anexo 6, este costo tiene un valor de S/2 126 466,50.

3.1.6. Familia de Repuestos

La empresa cuenta con una gran cantidad de repuestos en sus 2 almacenes, para ello se clasificó por familias, a continuación, se detalla el contenido de cada una respectivamente:

- Familia de Repuestos de Pernería: incluye abrazaderas, remaches de aluminio, guía de hilos, tuercas, pernos, clavos, separadores, clip, terminal para cable.
- Familia de Repuestos de Suspensión: incluye las bocinas.

- Familia de Repuestos de Transmisión: incluye las válvulas, iluminadores de tablero, cobre para electroimán, pulsadores, mangueras, cables, interruptores.
- Familia de Repuestos de Electricidad: incluye fusibles, bobinas, borneras, microchip.
- Familia de Repuestos de Frenos: incluye frenos de bobinas de retorcedora y topes de frenos.
- Familia de Repuestos Mecánicos: incluye purgadores mecánicos, piñones, ejes, resortes, pines, sellos mecánicos, templadores, tensores, excéntricas, erizos, llaves hexagonales, conexiones rápidas, caja de machos, fajas, poleas, bujes, rodaje, tapas, chupones y extractor.
- Familia de Repuestos de Filtros: incluye filtro estándar, filtro de aceite de compresora, filtro de aire de compresora, filtro de aire sellado, filtro de respirador, filtro para tintorería.
- Familia de Repuestos de Estructura: incluye automáticos de reunidora, polines de nylon, jaladores de canilla, lanas para continua, brazo de reunidora, anillos de retorcedora, bucos, tubos, agarradores, brazo pendular, rueda, aros porta cursores, jebe, peinetas, bandas, cursores.
- Otros: incluye pegamento, seite 333, seite 320, cinta, cintillos, martillo, varilla, loseta, Casablanca, lubricantes, pegamentos.

3.1.7. Indicadores

En el desarrollo de la investigación se evaluaron los siguientes indicadores:

3.1.7.1. Porcentaje de Pérdidas Económicas

El porcentaje de pérdidas económicas fue determinado mediante el previo cálculo de la utilidad no percibida debido a los paros en las maquinarias y al momento de solicitarse el repuesto al área de almacén no fue encontrado. Asimismo, se adiciona el gasto generado por mano de obra directa que no ha sido aprovechada durante los paros generados en el 2018.

Tabla 9. Datos Económicos en el 2018

Descripción	Valor
Utilidad No Percibida (P1)	S/128 676,26
Pérdida por M.O. no aprovechada (P2)	S/7 743,28
Ingresos	S/618 087,37

Fuente: La Empresa

Entonces tenemos:

$$\% \text{ de Pérdidas Económicas} = \frac{P1 + P2}{\text{Ingresos}}$$

$$\% \text{ de Pérdidas Económicas} = \frac{S/128\,676,26 + S/7\,743,28}{S/618\,087,37} \times 100\%$$

$$\% \text{ de Pérdidas Económicas} = 22,07\%$$

Del cálculo anterior se concluye que el porcentaje de pérdidas económicas en el 2018 asciende al 22,07% respecto a los ingresos obtenidos durante el mismo año, esto evidencia una gran pérdida monetaria debido a una deficiente gestión de inventarios.

- **Utilidad No Percibida**

La empresa vende su producto final a S/24,50 por Kg y su costo de producción equivale a S/22,80 por Kg. por tanto, se estima un margen de utilidad de S/1,70 por Kg. En la tabla 9 se muestra la utilidad no percibida durante el 2018, para ello se recopiló los tiempos de paros de las maquinarias (Anexo 7), dato fundamental para luego ser divididos entre el cuello de botella equivalente a 0,99 min/Kg, dándonos como resultado la cantidad no producida en kilogramos, la cual posteriormente fue multiplicada por el respectivo margen obtenido por cada Kg., entonces la utilidad no percibida asciende a S/128 676,26.

Tabla 10. Utilidad No Percibida

MESES	Tiempo de Paro (min)	Cantidad No Producida en Kg	Utilidad no percibida
Enero	5308.00	5361,62	S/9 114,75
Febrero	6415.00	6479,80	S/11 015,66
Marzo	5846.00	5905,05	S/10 038,59
Abril	6330.00	6393,94	S/10 869,70
Mayo	7126.00	7197,98	S/12 236,57
Junio	7750.00	7828,28	S/13 308,08
Julio	6426.00	6490,91	S/11 034,55
Agosto	6363.00	6427,27	S/10 926,36
Septiembre	5760.00	5818,18	S/9 890,91
Octubre	5701.00	5758,59	S/9 789,60
Noviembre	6315.00	6378,79	S/10 843,94
Diciembre	5595.00	5651,52	S/9 607,58
Total			S/128 676,26

Fuente: La Empresa

- **Pérdida Económica por Mano de Obra No Aprovechada**

La empresa labora 2 turnos de 12 horas, y cuenta con 14 trabajadores distribuidos en ambos turnos, en la tabla 11 se muestra la pérdida económica por mano de obra no aprovechada debido a que el proceso productivo es en línea y al detener una máquina el resto deja de producir respectivamente, entonces ese tiempo de paro el personal no realiza ninguna función correspondiente a su área, entonces el valor de pérdida durante el 2018 asciende a un total S/7 743,28.

Tabla 11. Pérdida Económica por Mano de Obra No Aprovechada

Puesto de Trabajo	Plaza	Horas No Laborables	Valor Salarial por hora	Total Anual
Preparado	2	291,92	3,10	S/ 1 810
Frotado	2	110,00	3,10	S/ 682
Hilado	2	337,25	3,10	S/ 2 091
Enconado	2	132,05	3,10	S/ 819
Reunido	2	93,42	3,10	S/ 579
Retorcido	2	96,25	3,10	S/597
Madejeado	2	188,03	3,10	S/ 1 166
Total				S/7 743,28

Fuente: La Empresa

3.1.7.2. % de Nivel de Servicio

Para determinar el porcentaje de Nivel de Servicio se optó por evaluarlo como un reaprovisionamiento interno al área de mantenimiento, de lo cual se obtuvo 3 criterios diferentes como se observa en la tabla.

Tabla 12. Cuadro Resumen de Pedidos de Repuestos

CRITERIO	TOTAL
Nº de Pedidos de Repuestos No Cumplidos	432
Nº De Pedidos de Repuestos Cumplidos Satisfactoriamente	330
Nº De Pedidos De Repuestos No Cumplidos Satisfactoriamente	54
TOTAL DE PEDIDOS	816

Fuente: La Empresa

Se ha determinado el porcentaje de este indicador con el fin de evaluar el nivel de servicio de despacho de repuestos al área de mantenimiento, se recopiló la información en base a los repuestos que fueron solicitados y atendidos satisfactoriamente, y al número total de los repuestos que fueron solicitados a lo largo del año 2018. De lo cual se obtuvo:

$$\% \text{ de Nivel de Servicio} = \frac{N^{\circ} \text{ de pedidos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de pedidos}} \times 100\%$$

$$\% \text{ de Nivel de Servicio} = \frac{330}{816} \times 100\%$$

$$\% \text{ de Nivel de servicio} = 40,44\%$$

Como se puede observar se ha obtenido un nivel de servicio de despacho de repuestos del 40,44%, lo cual significa que se ha dejado de abastecer en un 59,56% generando esto paros en la producción y por tanto ocasionando las pérdidas económicas detalladas anteriormente.

3.1.7.3. Cuadro Resumen de Indicadores

En la tabla se muestra el resumen de los indicadores actuales en la empresa, siendo el de más significativo el de las pérdidas económicas con un 22,07%, debido a que afecta directamente los intereses económicos de la empresa.

Tabla 13. Resumen de Indicadores

Indicador	Valor %
Área Utilizada 1	66,35%
Pérdidas Económicas	22,07%
Nivel de Servicio	40,44%

Elaboración: Propia

3.1.8. Identificación De Problemas

3.1.8.1. Evaluación de Problemas en el Almacén de Repuestos:

Respecto al análisis realizado anteriormente se puede observar que la empresa tiene un problema que afecta directamente sus intereses económicos, esto es generado por las diversas causas las cuales se muestran en un diagrama Ishikawa, donde se puede observar como problema principal las pérdidas económicas en la empresa, lo cual ya ha sido determinado previamente.

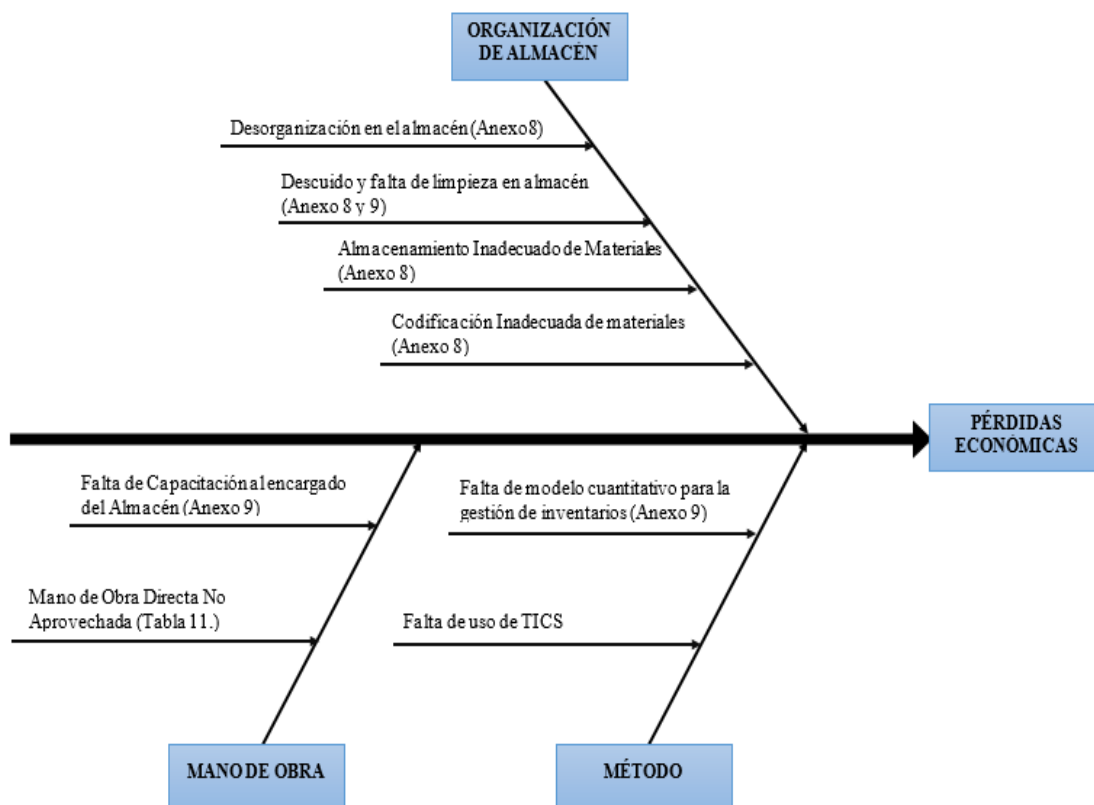


Figura 7. Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

3.1.8.2. Problema, sus causas y propuestas de mejora

En la tabla 14 se muestra un cuadro resumen de las causas con sus respectivas propuestas de solución para mejorar la situación y de tal reducir las pérdidas económicas.

Tabla 14. Resumen de Problemas, Causas y Propuestas

PROBLEMA	CAUSAS	VALOR	INDICADORES ACTUALES	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN
	Utilidad No Percibida	S/128 676,26		
	Pérdida monetaria en Mano de Obra no Aprovechada	S/7 743,28	22,07%	
	Bajo Nivel de Servicio de despacho de repuestos	-	40,44%	Modelo de Gestión de Inventario
	Falta de Modelo cuantitativo para la gestión de inventarios	-	-	
PÉRDIDAS ECONÓMICAS	Falta de uso de TICS	-	-	Sistema de Información de apoyo para la gestión de inventario
	Falta de Capacitación al encargado de almacén	-	-	Capacitación en temas de gestión de inventarios
	Desorganización en almacén	-	66,35%	Mejorar la distribución de espacios del almacén
	Codificación Inadecuada de materiales	-	-	y codificación en los repuestos

Fuente: Elaboración propia basado en la empresa

3.1.8.3. Problema, causas y propuestas de solución

- **Problema Principal:** Pérdidas Económicas

La empresa durante el 2018 se vio afectada por un elevado volumen de pérdidas económicas que fueron generadas por una incorrecta gestión de inventarios a cargo del área de almacén, asimismo la falta de coordinación entre áreas involucradas para el proceso de compra generaba tiempo de paro en el proceso productivo como se detalló anteriormente en la tabla 9 y a su vez la pérdida monetaria en la tabla 10 por pagar a los operarios a pesar de no haber laborado durante el paro de las maquinarias.

- **Causa 1:** Proceso de Compra y Almacenamiento no estandarizado.

Propuesta: La gestión de inventarios abarca dos procesos el de compras y el de almacenamiento, para su correcto funcionamiento se realizará un mapa de procesos el cual permitirá identificar los principales procesos, entre ellos tenemos: los estratégicos, operativos y soporte, siendo este último el de mayor importancia debido a que contribuye a que la empresa realice sus actividades de manera eficiente, con esta propuesta se pretende mejorar y estandarizar el proceso de compra y almacenamiento, de tal manera que al llevar un control respectivo permitirá trabajar en total coordinación con los involucrados. Es por ello que se plantea el uso de registro de control de materiales que ingresan y son retirados para el uso respectivo del técnico de mantenimiento.

- **Causa 2:** Falta de Planificación y Control de Inventario.

Propuesta: Para la presente causa, se propone un modelo de control de inventario. Todo ello con el fin de poder determinar la cantidad necesaria a solicitar y el tiempo de espera para el nuevo pedido, esto se realizará para las diversas maquinarias mencionadas anteriormente, y se trabajará en base al plan de mantenimiento preventivo de la empresa.

- **Causa 3:** Falta de uso y manejo de Tecnologías de Información y Comunicación.

Propuesta: para la solución de esta causa, se propone la implementación de un software que contribuya en el control respectivo de la gestión de inventarios.

- **Causa 4:** Falta de conocimiento sobre la gestión de inventarios.

Propuesta: Se realizará un cronograma de capacitaciones involucradas en el tema de la Gestión de Inventarios, estas serán impartidas al encargado de almacén, y a las áreas involucradas en el proceso de compra y almacenamiento, así mismo al técnico de mantenimiento debido a que toda solicitud de algún repuesto parte por su área, por tanto, deberán estar informadas de lo necesario e importante que es el tema para la empresa.

- **Causa 5:** Desorganización en Almacén y falta de codificación en materiales.

Propuesta: Ante la presente causa señalada, se propone mejorar la ubicación, codificación y almacenamiento de los productos a fin de poderlos identificar y que estos se encuentren de manera inmediata.

3.2. DETERMINAR LA METODOLOGÍA

Para poder determinar la metodología a emplear se consideró necesario realizar un cuadro comparativo sobre los diferentes modelos de inventarios, entre ellos consideramos Modelo de cantidad de pedido fija (Q), Modelo de Periodo Fijo (P), Modelo de Periodo Único (U). De acuerdo a Chase, Robert y Aquilano [25] en su libro *Administración de Operaciones* detallan la siguiente información mostrada en la tabla 15 respecto a los tipos de modelos de inventarios.

Tabla 15. Comparación de Modelos de Inventarios

Características	Modelo Q (Modelo de cantidad de pedido fija)	Modelo P (Modelo de Periodo Fijo)	Modelo U (Modelo de Periodo Único)
Cantidad del pedido	Q, es constante, por tanto siempre se pide la misma cantidad.	Q, es variable por tanto varía cada vez que se hace un pedido.	U, son adquiridos una sola vez o están a un tiempo de vida determinado.
Cuándo se hace	R, cuando la posición del inventario se reduce al nivel de nuevamente pedir.	T, cuando llega el periodo de revisión.	Probabilidad de no vender sea menor o igual que la razón $C_u / (C_o + C_u)$

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano [25]

Entonces, según lo detallado anteriormente, por los autores, no podemos emplear el modelo Q porque la cantidad no es constante y los repuestos a comprar no se sujetan a un punto de reorden, sino que se sostienen a una demanda específica en un momento específico, por otro lado, no es conveniente emplear el modelo U debido a que sólo aplica con productos que son adquiridos una sola vez. Ante ello se concluye que el modelo a trabajar es el P, debido a que nos permite una cantidad de compra variable y un momento de revisión de periódico fijo para determinar la cantidad que se debe comprar.

3.3.DESARROLLO DE PROPUESTAS DE MEJORAS

3.3.1. Estandarización de Procesos de la Gestión de Inventarios

La gestión de inventario abarca 2 procesos fundamentales, el proceso de compra y el proceso de almacenamiento, asimismo se propuso un subproceso de reaprovisionamiento interno, a continuación, se muestran las propuestas de mejora.

3.3.1.1.Propuesta de un Subproceso de Reaprovisionamiento Interno

- **Objetivo:**

Establecer un procedimiento para el reaprovisionamiento interno por parte del área de almacén al área de mantenimiento.

- **Alcance:**

Comprende el sub proceso de reaprovisionamiento interno de la empresa.

- **Responsable:**

Jefe de almacén.

- **Preguntar qué se necesita:**

El encargado del almacén deberá preguntar con anticipación al técnico de mantenimiento los repuestos que necesita comprar para las maquinarias.

- **Entregar lista de Repuestos:**

De acuerdo al plan de mantenimiento preventivo, el técnico procede a elaborar un check list sobre el repuesto que se necesita, detallando la cantidad óptima y el tiempo en que se va a necesitar.

- **Elaborar planificación de compra:**

Una vez que el jefe de almacén tiene la lista de los repuestos requeridos por el técnico de mantenimiento, éste procede a elaborar la planificación de compra empleando el modelo P para posteriormente elaborar el requerimiento de material y continuar con el proceso de compras.

- **Recibe Producto:**

Una vez adquirido el repuesto y haber realizado el correcto almacenamiento, el técnico de mantenimiento recibe el producto.

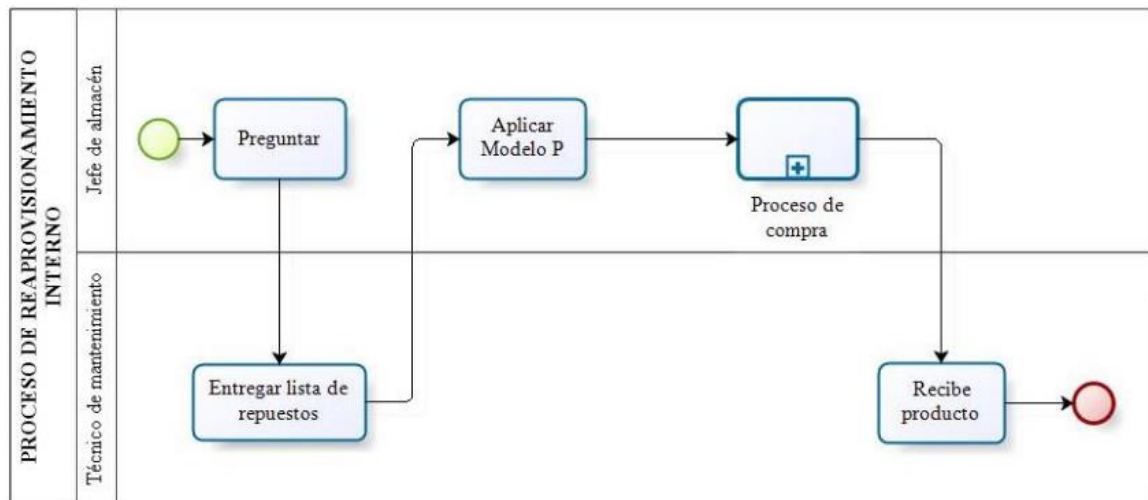


Figura 8. Proceso de Abastecimiento Interno Propuesto

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.2. Propuesta del Nuevo Proceso de Compras

- **Objetivo:**

Establecer un procedimiento para las compras de repuestos y suministros, a fin de evitar los paros por falta de repuestos en almacén.

- **Alcance:**

Comprende el proceso de compras de repuestos y suministros de la empresa.

- **Responsable:**

Jefe de almacén y contabilidad.

- **Realizar requerimiento:**

Una vez que el jefe de almacén cuenta con la planificación de compra procede a realizar el requerimiento de los repuestos al área de contabilidad.

- **Elaboración de Orden de Pedido:**

El contador recibe el requerimiento del jefe de almacén y procede a elaborar la orden de pedido, estableciendo los datos y especificaciones de los repuestos indicados por el técnico. El contador emite la orden de pedido al gerente a través de un email a fin de conseguir la autorización de la compra de repuestos. Una vez autorizada la orden de pedido, se procede a enviarla vía correo al proveedor.

- **Enviar Pedido:**

El proveedor recibe la orden de pedido y procede a revisar su stock disponible, en caso de contar con lo solicitado se realiza el envío del material respectivo, de caso contrario se procede a buscar otro proveedor.

- **Documentos a tener en cuenta en el proceso de compras:**

Los documentos a tener en cuenta durante el proceso de compras son: lista de proveedores confiables, Guía de Remisión de la empresa, Guía de Remisión del transportista, Facturas, Orden de Compra.

En la figura 9, se puede observar el proceso de compras propuesto para la empresa.

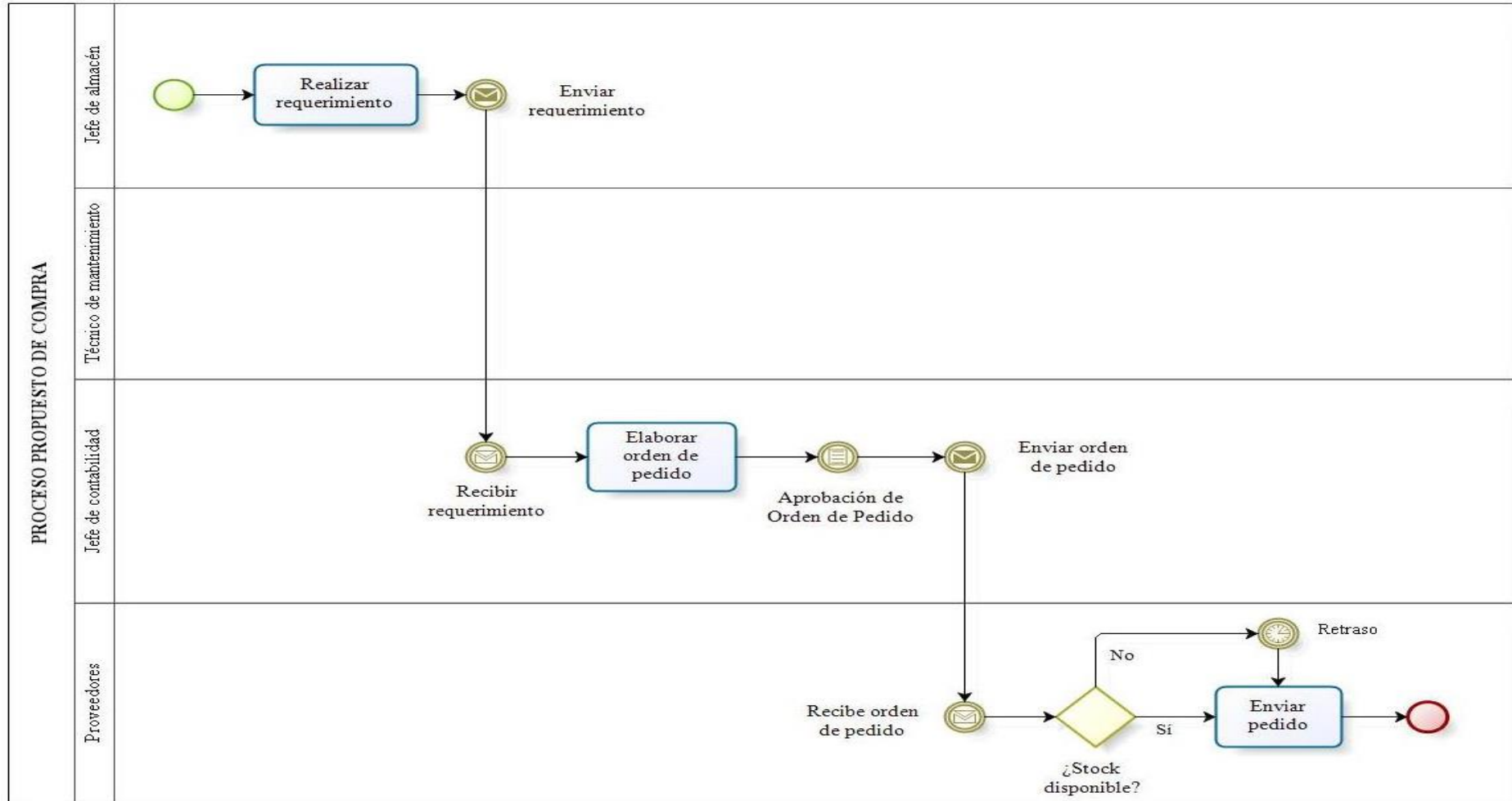


Figura 9. Proceso de Compra propuesto

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1.3. Propuesta del Nuevo Proceso de Almacenamiento

- **Objetivo:**

Establecer un procedimiento para almacenamiento de repuestos y suministros, a fin de mantener un orden y clasificación de cada uno de ellos.

- **Alcance:**

Comprende el proceso de almacenamiento de repuestos y suministros de la empresa.

- **Responsable:**

Jefe de almacén.

- **Enviar Repuesto**

El proveedor realiza el envío del material a la empresa.

- **Recepcionar Repuesto**

El transportista de la empresa proveedora, llega con el repuesto solicitado a la empresa, según la fecha acordada, y el jefe del almacén se encarga de recepcionar el material solicitado, asimismo verifica que el repuesto solicitado cuente con lo establecido en la Guía de Remisión y orden de pedido, de ser conforme se procede a la descarga del repuesto, de lo contrario se devuelve el proceso al proveedor.

- **Descargar Repuestos**

Una vez revisada la guía de remisión y que todo haya sido conforme, se procede a la descarga del material, y en caso de que exista alguna inconformidad con el material, se devuelve el producto.

- **Registrar Datos en el Sistema**

Se procede a realizar el registro de ingreso de material al sistema, donde se almacena la información del repuesto (código, proveedor).

- **Clasificar y almacenar**

Los repuestos son almacenados en estantes de metal, para la ubicación de cada uno, se hará uso de una codificación respectiva al tipo de familia que pertenece.

- **Documentos a tener en cuenta en el proceso de almacenamiento**

Los documentos a tener en cuenta durante el proceso de almacenamiento son: Guía de Remisión, Facturas, Orden de Pedido.

- **Registros a realizar en el proceso de almacenamiento**

Los registros a considerar para el proceso de almacenamiento en el sistema son: Registro de entrada al almacén, Registro de Salida del Almacén.

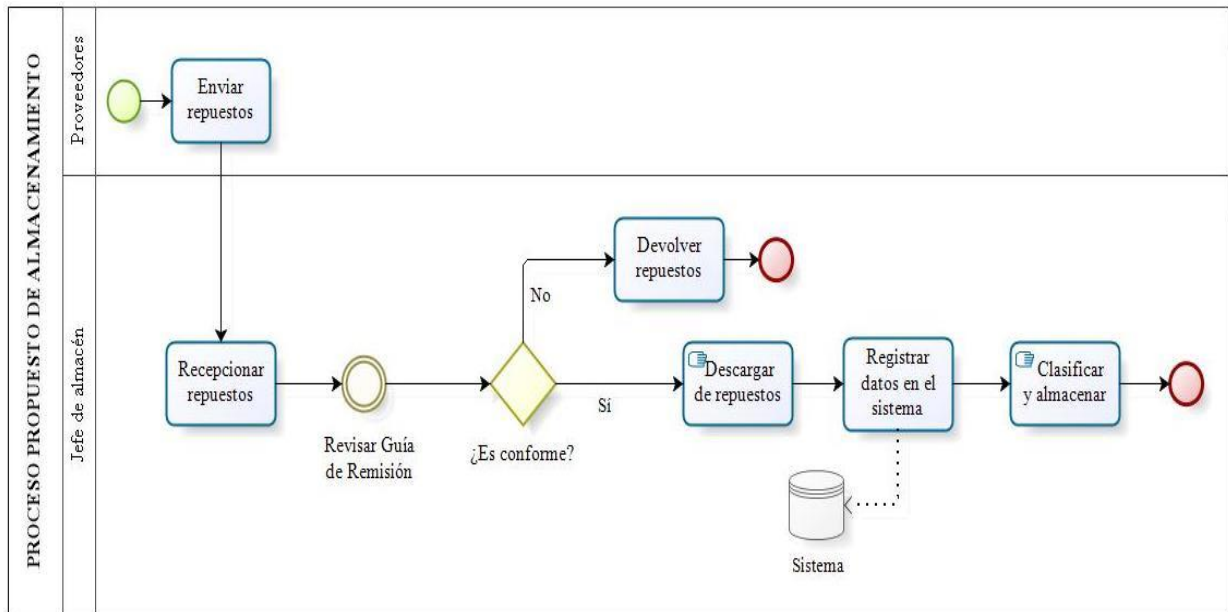


Figura 10. Proceso de Almacenamiento propuesto

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Modelo de Control de Inventario

El modelo a aplicar es el de Periodo Fijo (P), se optó por este modelo debido a que contribuye en una correcta planeación de compra y por ende un mayor control sobre los inventarios. Otro punto que se tomó en cuenta es que debido a que los repuestos son materiales que son requeridos en un periodo anual y otros en trimestres o semestres, fueron evaluados según se muestra en la tabla 19, y los suministros los cuales son de mayor rotación, fueron evaluados en la tabla 24.

3.3.2.1. Modelo de Control de Inventarios para Repuestos

Para este modelo, se evaluaron diversos tipos de rodamientos, así como fajas y otros repuestos indicados en la lista del mantenimiento preventivo.

a. Demanda Anual:

Se optó por tomar una demanda anual debido a que los repuestos rotan en periodos anuales, semestrales y trimestrales. En la tabla 15 se muestra la demanda anual de algunos repuestos, la información completa se encuentra en el Anexo 9.

Tabla 16. Demanda Anual de los repuestos

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	DEMANDA ANUAL
Rodamiento HK 1212	M010601	Pza.	20
Rodamiento HK 1612	M010602	Pza.	15
Rodamiento 6201 2RSR L38	M010604	Pza.	15
Rodamiento 6201 2ZR C3	M010605	Pza.	18
Rodamiento 63000	M010606	Pza.	18

Fuente: Elaboración Propia

b. Periodo de revisión:

Para el periodo de revisión en acuerdo mutuo con la empresa se decidió por 30 días. En la tabla 16 se observa el periodo de revisión de alguno de los repuestos. Para mayor apreciación la información completa se encuentra en el Anexo 9.

Tabla 17. Periodo de revisión (T) de los repuestos

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	PERIODO DE REVISIÓN (T)
Rodamiento HK 1212	M010601	Pza.	30
Rodamiento HK 1612	M010602	Pza.	30
Rodamiento 6201 2RSR L38	M010604	Pza.	30
Rodamiento 6201 2ZR C3	M010605	Pza.	30
Rodamiento 63000	M010606	Pza.	30

Fuente: Elaboración Propia

c. Lead Time:

Es el tiempo que tardan en llegar a la empresa los repuestos solicitados, para los proveedores Corporación Rurber, Incor Rodamientos y Tecnofajas es de 2 días debido a que provienen de Lima; mientras que Imporod, Rodanorte S.A., Repuestos y Rodamientos Leguía E.I.R.L. se encuentran en la ciudad de Chiclayo y demandan 1 día en hacer la entrega.

Tabla 18. Lead Time

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	LEAD TIME (L)
Rodamiento HK 1212	M010601	Pza.	1
Rodamiento HK 1612	M010602	Pza.	1
Rodamiento 6201 2RSR L38	M010604	Pza.	1
Rodamiento 6201 2ZR C3	M010605	Pza.	1
Rodamiento 63000	M010606	Pza.	1

Fuente: La Empresa

d. Nivel de Seguridad:

Respecto al nivel de seguridad se encarga de medir la probabilidad con la que se va a atender los pedidos, se determinó un nivel de seguridad del 95% lo cual equivale a un valor de 1,65.

e. Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión:

Es aquella ocurrida durante el periodo de revisión del inventario y durante el lead time. Su cálculo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma(T + L) = \sqrt{(T + L) * Z^2}$$

Donde:

T= Periodo de Revisión

L= Lead Time

Z= Nivel de Seguridad

Tabla 19. Desviación Estándar durante el periodo de revisión de Repuestos

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	Z	$\sigma(T+L)$
Rodamiento HK 1212	M010601	Pza.	1,65	9,19
Rodamiento HK 1612	M010602	Pza.	1,65	9,19
Rodamiento 6201 2RSR L38	M010604	Pza.	1,65	9,19
Rodamiento 6201 2ZR C3	M010605	Pza.	1,65	9,19
Rodamiento 63000	M010606	Pza.	1,65	9,19

Fuente: Elaboración Propia

f. Cantidad a pedir (Q):

Es la cantidad que se deberá pedir al proveedor, el cálculo fue determinado mediante la siguiente fórmula:

$$Q = D + SS - I$$

Dónde:

Q= Cantidad a pedir del repuesto

D= Demanda Anual del repuesto establecida en la lista de mantenimiento.

SS= Stock de Seguridad

I= Inventario actual

En la tabla 19 se muestra la cantidad a pedir de algunos repuestos, la información completa se aprecia en el Anexo 9.

Tabla 20. Cantidad a pedir (Q)

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	D	T	L	Z	$\sigma(T+L)$	I	Q*
Rodamiento HK 1212	M010601	Pza.	20	30	1	1,65	9,19	10	26
Rodamiento HK 1612	M010602	Pza.	15	30	1	1,65	9,19	4	27
Rodamiento 6201 2RSR L38	M010604	Pza.	15	30	1	1,65	9,19	0	31
Rodamiento 6201 2ZR C3	M010605	Pza.	18	30	1	1,65	9,19	0	34
Rodamiento 63000	M010606	Pza.	18	30	1	1,65	9,19	3	31

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.2. Modelo de Control de Inventarios para Suministros:

Para este modelo, se evaluaron diversos tipos de suministros, como son los lubricantes, cursores, contactores, entre otros materiales indicados en el mantenimiento preventivo que son de mayor rotación.

a. Demanda Diaria:

La demanda diaria permite conocer el número de unidades que se van a necesitar por día. Para el cálculo de ello se aplica la siguiente fórmula:

$$d = \frac{D}{\text{Días trabajados (300)}}$$

La demanda diaria de algunos suministros se muestra en la tabla 20, la información completa se encuentra en el Anexo 10.

Tabla 21. Demanda Diaria de Suministros

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	DEMANDA ANNUAL (D)	DEMANDA DIARIA (d)
Aceite Premalube N°1	O010301	Gal.	500	2
Aceite Lube Trac N°1	O010304	Gal.	51	1
Aceite 220	O010308	Gal.	4	1
Cursores N° 18	R010201	Pza.	5460	19
Cursores N° 19	R010202	Pza.	5460	19

Fuente: Elaboración Propia

b. Periodo de Revisión en días (T):

Para el periodo de revisión en acuerdo mutuo con la empresa se decidió por 7 días, debido a que son materiales con mayor rotación. En la tabla 21 se observa el periodo de revisión de alguno de los suministros. Para mayor apreciación la información completa se encuentra en el Anexo 10.

Tabla 22. Periodo de Revisión de los Suministros

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	PERIODO DE REVISIÓN (T)
Aceite Premalube N°1	O010301	Gal.	7
Aceite Lube Trac N°1	O010304	Gal.	7
Aceite 220	O010308	Gal.	7
Cursores N° 18	R010201	Pza.	7
Cursores N° 19	R010202	Pza.	7

Fuente: Elaboración Propia

c. Lead Time (L):

Es el tiempo que tardan en llegar a la empresa los suministros solicitados, para los proveedores Vistony, Rodanorte S.A., Repuestos y Rodamientos Leguía E.I.R.L. se encuentran en la ciudad de Chiclayo y demandan 1 día en hacer la entrega.

Tabla 23. Lead Time de los Suministros

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	LEAD TIME (L)
Aceite Premalube N°1	O010301	Gal.	1
Aceite Lube Trac N°1	O010304	Gal.	1
Aceite 220	O010308	Gal.	1
Cursores N° 18	R010201	Pza.	1
Cursores N° 19	R010202	Pza.	1

Fuente: Elaboración Propia

d. Nivel de Seguridad:

Respecto al nivel de seguridad se encarga de medir la probabilidad con la que se va a atender los pedidos, se determinó un nivel de seguridad del 95% lo cual equivale a un valor de 1,65.

e. Desviación Estándar de la demanda durante el periodo de revisión:

Es aquella ocurrida durante el periodo de revisión del inventario y durante el lead time. Su cálculo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\sigma(T + L) = \sqrt{(T + L) * Z^2}$$

Donde:

T= Periodo de Revisión

L= Lead Time

Z= Nivel de Seguridad

Tabla 24. Desviación Estándar durante el periodo de revisión de Suministros

MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	Z	$\sigma(T+L)$
Aceite Premalube N°1	O010301	Gal.	1,65	4,67
Aceite Lube Trac N°1	O010304	Gal.	1,65	4,67
Aceite 220	O010308	Gal.	1,65	4,67
Cursores N° 18	R010201	Pza.	1,65	4,67
Cursores N° 19	R010202	Pza.	1,65	4,67

Fuente: Elaboración Propia

f. Cantidad a pedir (Q):

Es la cantidad que se deberá pedir al proveedor, el cálculo fue determinado mediante la siguiente fórmula:

$$a. \quad Q = D + SS - I$$

Dónde:

Q= Cantidad a pedir del repuesto

D= Demanda Anual del repuesto establecida en la lista de mantenimiento.

SS= Stock de Seguridad

I= Inventario actual

En la tabla 24 se muestra la cantidad a pedir de algunos repuestos, la información completa se aprecia en el Anexo 10.

Tabla 25. Cantidad a pedir

MARCA / MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	D	d	T	L	Z	I	$\sigma(T+L)$	Q*
Aceite Premalube N°1	O010301	Gal.	500	2	7	1	1,65	0	4,67	24
Aceite Lube Trac N°1	O010304	Gal.	51	1	7	1	1,65	0	4,67	16
Aceite 220	O010308	Gal.	4	1	7	1	1,65	0	4,67	16
Cursosos N° 18	R010201	Pza.	5460	19	7	1	1,65	0	4,67	160
Cursosos N° 19	R010202	Pza.	5460	19	7	1	1,65	0	4,67	160

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Sistema de Información Propuesto

Se proponer hacer uso de un sistema de información que contribuya a tomar mejores decisiones, esperando como resultado un mejor acceso a la información, planificación a largo plazo, menor costo y un incremento en la competitividad.

Para determinar el sistema a emplear se decidió evaluar 2 propuestas como se observa en la tabla 25. De lo cual se optó por elegir el sistema de Sevenminds, debido a que cumple con todas las características propuestas.

Tabla 26. Comparación de Sistemas de Información

CARACTERÍSTICAS	SISTEMAS A EVALUAR	
	Sevenminds	Defontana
Organizar y complementar la información de los inventarios	Si cumple	No cumple
Registro de Ingreso de Materiales	Si cumple	Si cumple
Registro de Salida de Materiales	Si cumple	Si cumple
Alerta de Stock	Si cumple	Si cumple
Actualización Constante de Información	Si cumple	Si cumple
Reportes	Si cumple	No cumple
Usuarios	3	5
Costo de Alquiler	\$60/mes	\$100 /mes

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3.1. Implementación del Sistema Sevenminds en la empresa:

El software elegido permite optimizar los procesos de recolección y consolidación de datos, así como dar los reportes necesarios de manera automática a la alta dirección. El sistema en mención es de fácil manipulación, se puede manejar desde una plataforma web o también mediante la app instalado en los teléfonos móviles de los trabajadores.

Figura 11. Plataforma Web del Sistema

Fuente: Sevenminds

Para poder utilizar el sistema, se les pedirá a los trabajadores de las áreas involucradas descargar el App en sus teléfonos móviles, esto contribuirá a llevar un control de los materiales en tiempo real, para ello se le brindará un usuario y una contraseña a fin de tener acceso a la plataforma virtual y poder verificar toda la información registrada por la persona encargada del almacén.

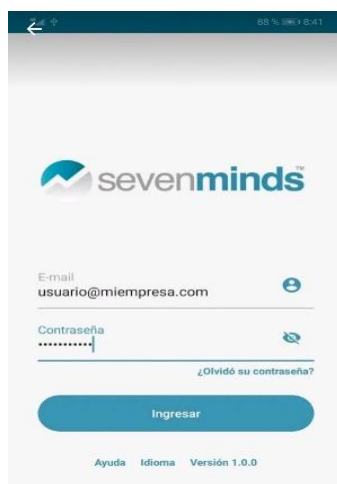


Figura 12. Aplicación para teléfono móvil
Fuente: Sevenminds

a. Organizar y Complementar la información de los inventarios:

Para llevar a cabo una correcta gestión de inventarios en el almacén de Hilados Richard'S S.A.C., se dará inicio con la organización y complementación de la información actual respecto a los materiales. Por tanto, se propone la revisión del inventario 2 veces al mes, que permita saber la cantidad exacta de los repuestos y suministros existente en el almacén. Asimismo, clasificaremos los materiales en tres categorías, productos de alta rotación, temporales y especiales.

- **Productos de Alta Rotación:** aquí encontraremos los materiales que tienen un nivel constante durante todo el año.
- **Productos Temporales:** aquí encontraremos los materiales que son adquiridos en un periodo trimestral o semestral.
- **Productos Especiales:** aquí encontraremos los materiales que son adquiridos raras veces.

La plataforma cuenta con un campo específico para el almacenamiento de los Datos de los Materiales aquí se llevará el registro de los productos ingresantes y clasificarlos en las categorías mencionadas.

Figura 13. Sección de Datos de Materiales

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

Este registro permitirá determinar si se cuenta con la cantidad suficiente de productos de mayor rotación (suministros) para poder satisfacer la demanda solicitada por el área de mantenimiento. En caso de que no se cuente con la cantidad solicitada, se procederá a realizar el requerimiento para que el área de contabilidad ejecute la orden de compra.

b. Registro de Ingreso de Materiales

Al ingresar los productos al almacén de la empresa, el encargado del almacén deberá registrar las cantidades recibidas desde su teléfono móvil con internet. Lo primero será registrar el ingreso de datos en el almacén correcto, puesto que la empresa cuenta con 2 almacenes, por tanto, se deberá tener un cuidado específico al momento de colocar los datos en el sistema.

Índice		
Demo Gestión de Inventario		
Almacén		
Código	0	
Modificado	2018-01-25 17:43:39	
Estado	Realizado	
Selecciona una opción para introducir datos		
1. Datos de Almacén	0/5	➔
2. Ingreso de Materiales	0/4	➔
3. Salida de Materiales	0/4	➔
4. M.A. Alertas	0/8	➔

Figura 14. Sección-Datos de Almacén-P1

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

1. Datos de Almacén 1/4 →

1. Datos de Almacén

Almacén
Requerido

Ciudad
Requerido

Dirección
Requerido

Distrito
Requerido

Coordenada GPS

Figura 15. Sección Datos de Almacén-P2.

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

Como segundo paso el encargado de almacén deberá registrar los materiales ingresantes, es necesario resaltar que el registro se realiza en tiempo real, a través de la app. En la figura 16 se observa la sección donde se da el registro de materiales mediante la app.

Índice

Demo Gestión de Inventario

Almacén

Código 0

Modificado 2018-01-25 17:43:39

Estado Realizado

Seleccione una página para introducir datos

1. Datos de Almacén	0/5	+
2. Ingreso de Materiales	0/4	+
3. Salida de Materiales	0/4	+
4. M.A. Alertas	0/8	+

Figura 16. Sección-Ingreso de Materiales

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

Es necesario tener en cuenta la verificación de las cantidades entrantes con la orden de pedido, registrar el tiempo (fecha y hora) en el que se ingresó el material a fin de tener un control interno. Además, el sistema cuenta con la opción “Foto de Registro”, lo cual permitirá tomar captura a la factura y guía de remisión de los materiales entrantes.

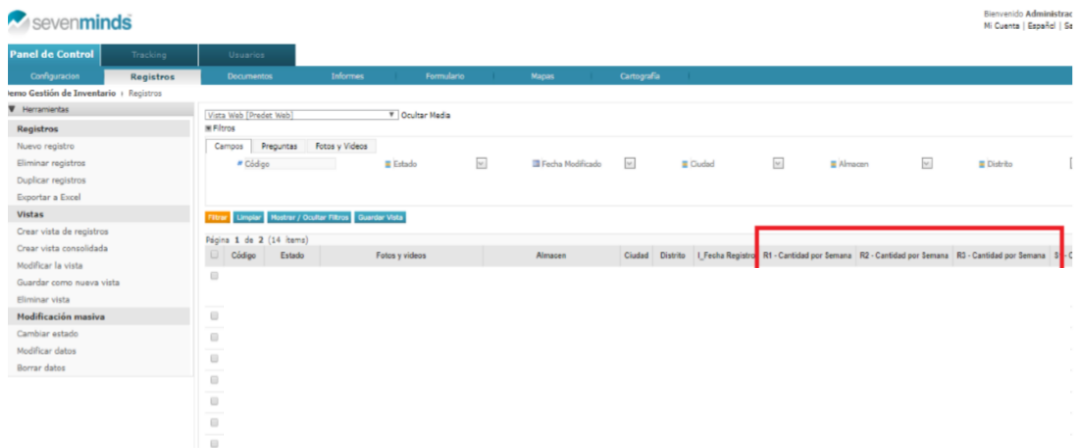


Figura 17. Plataforma Web de Registro de Materiales

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

c. Registro de Salida de Materiales

El jefe del almacén se encarga de verificar en el sistema si cuenta con el material solicitado por el técnico de mantenimiento de manera virtual, posteriormente comprueba en el andamio si cuenta con el repuesto de manera física. En caso de encontrarse lo requerido, se procede al despacho respectivo y a su vez se realiza el registro de salida del material en el sistema según la fecha solicitada, de tal manera que automáticamente éste reste el material saliente a los registros de ingreso, y así conseguir la cantidad en el stock de almacenes.

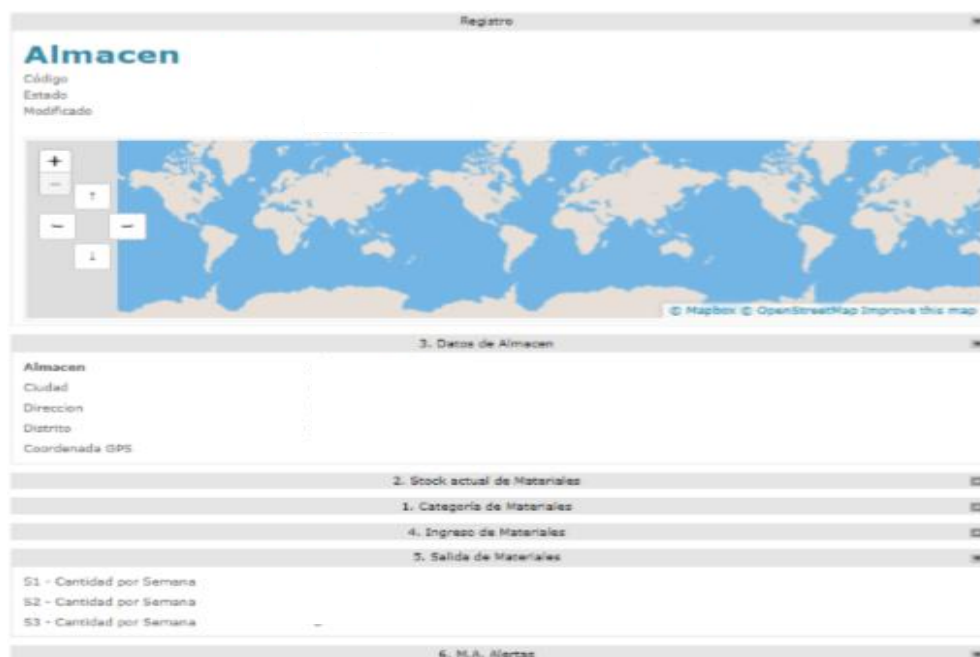


Figura 18. Sección-Registro de Salida de Material

Fuente: Referencial extraída del sistema Sevenminds

d. Alerta de Stock:

Alguno de los aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

- **Lead Time:** este aspecto permite conocer el tiempo que tarda el proveedor en entregarnos el producto solicitado. Es importante tener en cuenta que para aquellos productos que requieran de importación, se considere el tiempo de adquisición.
- **Frecuencia de Compra:** este aspecto permite determinar los días que el área de contabilidad coloca una orden de pedido a los proveedores de los repuestos y suministros.

La alerta de stock se programará en la plataforma del sistema situando los datos de la cantidad de materiales que se requiere por mes, a fin de no generar un sobre stock, pero sí contar con un stock de seguridad de cada uno de los repuestos.

La programación de una alerta de stock, se activará una vez que se haya retirado en su totalidad los productos del almacén y sólo se encuentre un 50% del stock de seguridad.

e. Actualización constante de información

Se recomienda realizar una revisión periódica de la información, asimismo actualizar los datos según crean conveniente. Además, se debe hacer un análisis anual a fin de corroborar que la información es confiable.

3.3.4. Capacitación al Personal sobre la Gestión de Almacenes e Inventarios:

3.3.4.1. Plan de Capacitación en la Gestión de Inventarios y Almacenes:

Un plan de capacitación en Gestión de Inventarios y Almacenes, ayudará a que el personal involucrado en los procesos de la gestión de inventario, ejecuten sus funciones de manera eficiente.

1. Objetivo:

Capacitar a los trabajadores para el desarrollo eficiente de sus funciones, introduciéndolos en la gestión de inventarios y almacenes.

2. Alcance:

El plan de capacitación es de incorporación para el personal de las áreas involucradas en el proceso de abastecimiento interno, compra y almacenamiento de la empresa.

3. Cronograma:

En la tabla se observa el cronograma propuesto para el desarrollo de la capacitación al gerente, al jefe de contabilidad y al jefe de almacén.

Tabla 27. Cronograma de Capacitación

N° de Módulo	Tema del Módulo	Fecha	Personal		
			Gerente	Jefe de Compras	Jefe de Almacén
1°	Gestión de Almacenes	09/01/2021			
	Diseño de almacenes y layout	16/01/2021			X
	Mantenimiento en almacén	23/01/2021			
2°	Teorías de gestión de inventarios	30/01/2021			
	Costo y Valor de un inventario	06/02/2021			
	Gestión del aprovisionamiento Modelo de Periodo Fijo	13/02/2021			X
3°	Gestión Estratégica de Compras				
	Planeamiento estratégico de compras	20/02/2021 27/02/2021	X	X	
	Selección y evaluación de proveedores	06/03/2021			

Fuente: Elaboración Propia

4. Temario:

De acuerdo al Servicio Educativo Empresarial S.A.C., ofrece un programa de desarrollo de competencias en la gestión de almacenes e inventarios para manejar eficientemente todos los procesos en el interior de la empresa. Dicho programa será llevado en la modalidad virtual para facilitar el acceso al horario del personal. A continuación, se detalla los temas propuesto de acuerdo a las necesidades de la empresa.

- Gestión de almacenes
- Diseño de almacenes y layout
- Mantenimiento en almacén de productos
- Teorías de gestión de inventarios
- Costo y valor de un inventario
- Gestión del aprovisionamiento
- Modelo de Periodo Fijo
- Gestión Estratégica de compras
- Planeamiento estratégico de compras
- Selección y evaluación de proveedores

5. Cotización:

El costo de la capacitación por persona es de S/ 1500, se ha considerado 3 personas a capacitar, el gerente, el jefe de contabilidad y el jefe de almacén, dando un monto total de S/4500.00 por toda la capacitación la cual incluye al final una certificación.

3.3.5. Codificación de Materiales y Distribución del Almacén

3.3.5.1. Codificación de Materiales

La codificación propuesta se muestra en la tabla 28, sin embargo, la información completa se muestra en el Anexo 11, se ha optado por trabajar con una codificación mixta, es decir a base de números y letras a fin de que todos los materiales cuenten con una codificación y sea más fácil la identificación y ubicación de los mismos.

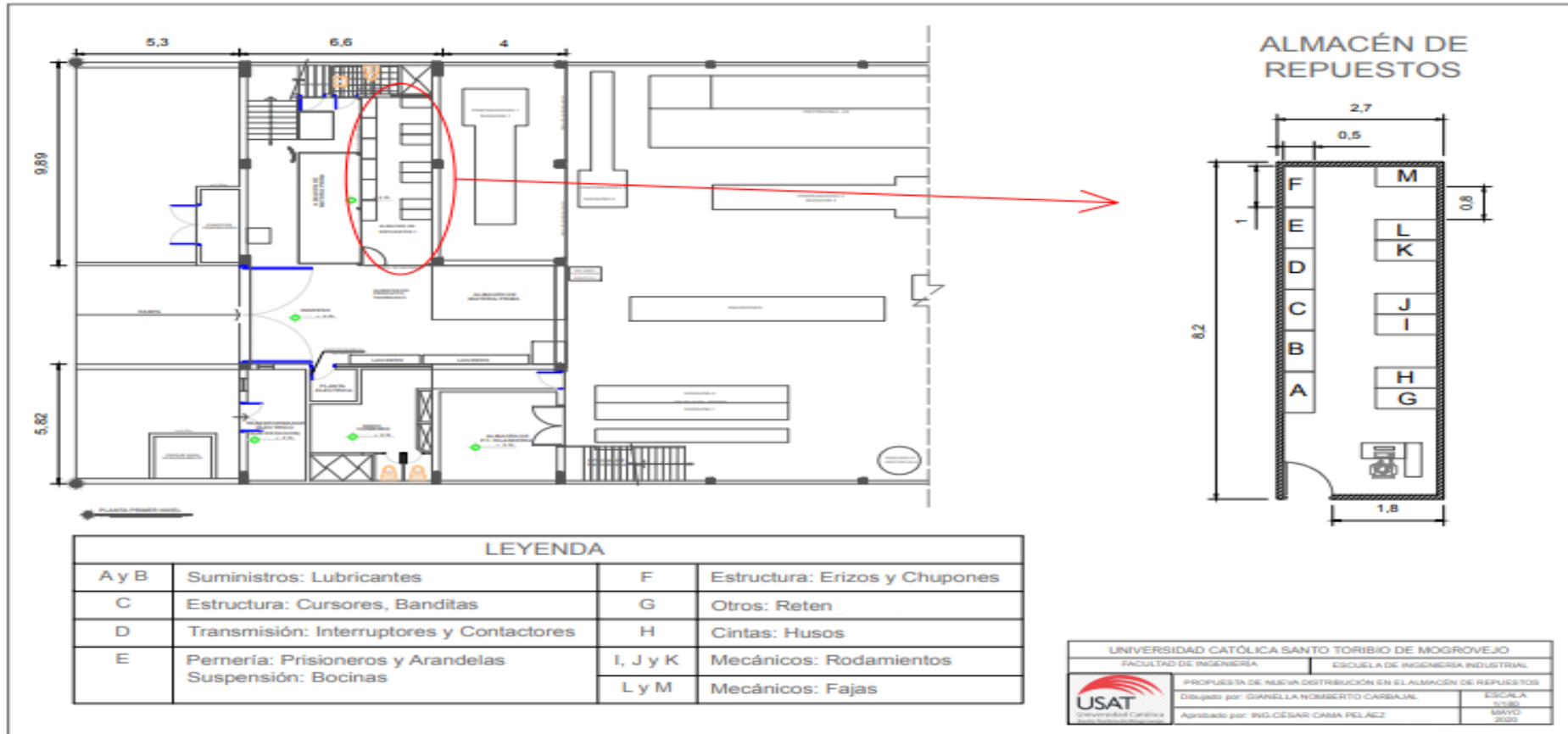
Tabla 28.Codificación de los Materiales

CÓDIGO	COD. LIN.	FAMILIA DE REPUESTOS	CÓDIGO FAM.	SUB FAMILIA	CÓDIGO SUB_FAM.	VARIEDAD	CÓDIGO SUB_VAR
R01001001						FILTRO ESTANDAR	001
R01001002						FILTRO DE ACEITE DE COMPRESORA	002
R01001003						FILTRO DE AIRE DE COMPRESORA	003
R01001004						FILTRO DE AIRE SELLADO	004
R01001005				FILTROS	001	FILTRO DE RESPIRADOR TIPO AS	005
R01001006						FILTRO P/TINTORERÍA	006
R01002001						CURSORES #18	001
R01002002						CURSORES #19	002
R01002003						CURSORES N°22	003
R01002004						CURSORES N°18 ALYA	004
R01002005				CURSORES	002	CURSORES BRACKER N°18	005
R01002006						CURSORES BRACKER N°19	006
R01003001						AROS PORTA CURSORES DE CONTINUA REDOSA	001
R01003002				AROS	003	AROS ANTIBALÓN	002
R01003003						ANILLOS DE LA RETORCEDORA 3/9	003
R01004001						TUBOS DE ASPIRACION (NEGROS)	001
R01004002						TUBOS DE ASPIRACION (VERDES)	002
R01004003						TUBOS CORTADOS	003
R01004004				TUBOS	004	TUBOS FLEX	004
R01004005						TUBOS DE PESO	005
R01005001						BANDITA INFERIOR EDERA(ALYA)	001
R01005002	R	ESTRUCTURA	01			BANDITA INFERIOR EDERA PRECITEX(NUEVAS ROJAS)	002
R01005003						BANDITA SUPERIOR EDERA	003
R01005004				BANDITA	005	BANDITA SUPERIOR REDOSA	004
R01005005						BANDITAS DE LA FINISOR	005
R01006001				ERIZOS	006	ERIZOS 48 DIENTES	001

Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.2. Distribución del Almacén

La distribución propuesta se muestra en la figura 20, y el plano en 3D se detalla en la figura 21, el objetivo principal es hacer un mejor uso de los espacios, así como tener un mayor orden para el libre tránsito al momento de buscar y despachar el material solicitado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROPUESTA DE NUEVA DISTRIBUCIÓN EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS	
Dibujado por: GIANELLA NOMBERTO CARBAJAL	ESCALA: 1:100
Aprobado por: ING. CÉSAR CAMA PELÁEZ	MAYO 2020

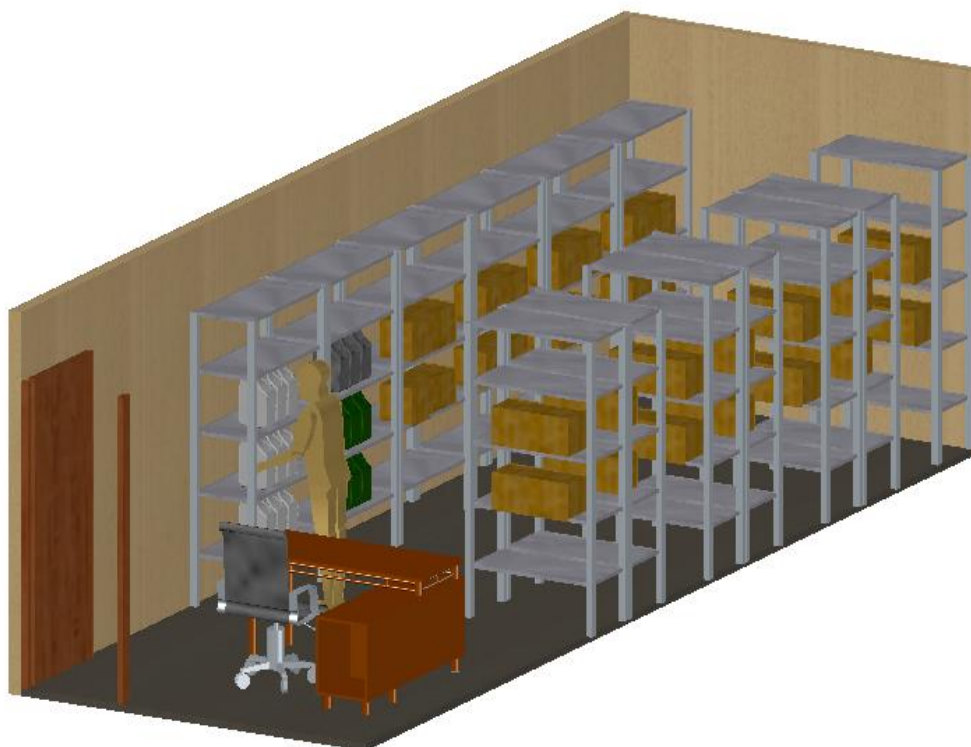


Figura 20. Propuesta de distribución de almacén en 3D

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al plano mostrado anteriormente, se cuenta con un área de $22,14\text{m}^2$ para el almacén de repuestos, así mismo para los pasillos se consideró un ancho mínimo de $0,8\text{m}$ según lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones [27], además se optó por adquirir y distribuir 13 estantes galvanizado de 5 niveles, con un soporte de 1000kg , para el almacenamiento de los productos que serán adquiridos a lo largo del periodo 2021.

Para la distribución se aplicó el Método Guerchet, como se muestra en las siguientes tablas, estimando una superficie de $22,06\text{m}^2$ aproximadamente.

Tabla 29. Parámetros del Método Guerchet

Parámetro	Descripción
n	Cantidad de elemento requeridos
N	Número de lados utilizados
SS	Superficie estática = largo x ancho
SG	Superficie de gravitación = SS x N
K	Coefficiente de superficie evolutiva
hm	Altura promedio de elementos móviles
hf	Altura promedio de elementos fijos
SE	Superficie de evolución = $K \times (SS + SG)$
ST	Superficie total = $n \times (SS + SG + SE)$

Tabla 30. Coeficiente de superficie evolutiva

<i>K</i>	<i>0.63</i>
----------	-------------

Tabla 31. Estimación de superficie del almacén

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Jefe de Almacén	1		0.5	1	0.5		1.65			
Elementos fijos										
Escritorio	1	1	1	0,73	0,73	0,73	0,71	0,92	2,38	2,34
Estantes	13	1	1	0,5	0,5	0,5	1,9	0,63	1,63	19.72
Superficie Total m2									22.06	

Fuente: Elaboración propia

Los estantes a adquirir se comprarán en la tienda Sodimac, en la tabla 29 se muestra la ficha técnica del estante seleccionado.

Tabla 32. Ficha técnica del estante

Característica	Dimensión
Largo	1 m
Ancho	0,5m
Alto	1,92 m
Capacidad	1 000 kg

Fuente: Sodimac

**Figura 21. Propuesta de estante galvanizado**

Fuente: Sodimac

La codificación de los estantes se realizó considerando en ubicar los suministros lo más cercano posible a la entrada, debido a que son los productos con un nivel de rotación mayor a la del resto de repuestos, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 33. Codificación de Estantes

FAMILIA DE REPUESTO	SUB. FAMILIA	COD. LINEAL	N° ESTANTES
Suministros	Lubricantes	A y B	2
	Cursores	C1 y C2	
Estructura	Banditas	C3 y C4	1
	Interruptores	D1 y D2	
Transmisión	Contactores	D3 y D4	1
	Prisioneros	E1	
Pernería y Suspensión	Arandelas	E2 y E3	1
	Bocinas	E4	
Estructura	Erizos	F1 y F2	1
	Chupones	F3 y F4	
Otros	Reten	G	1
Cintas	Huso	H	1
Mecánicos	Rodamientos	I, J, K	
	Faja	L,M	2

Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.3. Cálculo de Nuevos Indicadores

- **Pérdidas Económicas**

Para el cálculo de las pérdidas económicas, se determinó mediante el porcentaje de beneficio de las propuestas de mejora respaldadas por los antecedentes detallados en el apartado II.

1. **Modelo P:** León [6] en su investigación en una empresa de coberturas plásticas, con la aplicación del modelo P logró recuperar un 30% del valor en ventas perdidas por falta de stock.
2. **Diseño de Planta:** Fernández [5] en su investigación en una empresa de gases, logró reducir en un 30% el área ocupada.
3. **Instalación de Software:** Mendoza [3] gerente de Ofisis (empresa especializada en soluciones software para la gestión empresarial) establece que la implementación de un software para la gestión de inventario permite automatizar en 40% los tiempos y procesos.

Tabla 34. Valor Económico Reducido con las Propuestas

PROPUESTAS	PÉRDIDAS ACTUALES	PORCENTAJE DE ANTECEDENTES	MONTO S/
Modelo P	S/81 851,73	30%	S/24 555,52
Diseño de Planta	S/ 34 104,89	30%	S/10 231,47
Instalación de Software	S/ 20 462,93	40%	S/ 8 185,17
Total			S/ 42 972,16

Fuente: Elaboración Propia

El resultado obtenido en la tabla 34 muestra el valor económico que se ha reducido con la simulación del desarrollo de las propuestas de mejora, sin embargo, el porcentaje de pérdidas económicas con la mejora se detalla a continuación:

Tabla 35. Cálculo de las Pérdidas Económicas con la propuesta

Item	Pérdidas Económicas Actuales	Pérdidas Económicas con la Propuesta	Variación %
Valor S/	136419,55	42972,16	
Ingresos 2018	618087,37	618087,37	68,50%
Valor %	22,07%	6,95%	

Fuente: Elaboración Propia

- **Nivel de Servicio**

Mediante este indicador se pretende comparar la efectividad de reaprovisionamiento interno de materiales por parte del almacén al área de mantenimiento, de acuerdo al autor Placeres [4], evidencia beneficios económicos al considerar un nivel de servicio del 95%, por ende, la investigación realizada opta por trabajar con este valor, respaldados por los resultados del antecedente mencionado.

- **Área Utilizada**

Con una mejor organización del almacén, y al distribuir correctamente los materiales en la ubicación adecuada y con su respectiva codificación se obtendrá un mayor espacio para el desplazamiento del personal y despacho de productos. En la tabla 35 se muestra el área utilizada por los estantes y escritorio en el almacén de repuestos de la empresa, el dato obtenido permitirá a determinar el cálculo del porcentaje de área utilizada.

Tabla 36. Área utilizada por elementos del almacén

ITEM	CANTIDAD	ÁREA	ÁREA UTILIZADA
Estante	13	0,5 m ²	6,5 m ²
Escritorio	1	0,74m ²	0,74 m ²
ÁREA UTILIZADA			7,24 m²

Fuente: Elaboración Propia

El almacén cuenta con un área total de 22,14m² entonces teniendo estos datos determinamos el porcentaje de área utilizada:

$$\% \text{Área Utilizada} = \frac{7,24\text{m}^2}{22,14\text{m}^2} \times 100\%$$

$$\% \text{Área Utilizada} = 32,70\%$$

El porcentaje de área utilizada en el almacén es de 32,70%, de lo cual se concluye que se ha reducido en un 56,23% respecto al cálculo del indicador inicial.

3.3.5.4. Cuadro Comparativo de Indicadores

Con los cálculos obtenidos anteriormente, se presenta el siguiente resumen en la tabla 36.

Tabla 37. Resumen de la comparación de indicadores

INDICADORES	ANTES DE LA MEJORA	DESPUÉS DE LA MEJORA	VARIACIÓN
Pérdidas Económicas	22,07%	6,95%	↓ 15,12%
Nivel de Servicio de despacho de repuestos	40,44%	95%	↑ 54,56%
Área Utilizada	66,35%	32,70%	↓ 33,65%

Fuente: Elaboración propia basado en datos de la empresa

3.4.COSTO BENEFICIO DE LA MEJORA

3.4.1. Inversión para la implementación de la mejora

3.4.1.1. Inversión en Activos Tangibles

A continuación, en la tabla 38, se detalla algunos materiales requeridos para la redistribución del almacén de repuestos, lo cual asciende a un monto de S/ 6 140 de inversión.

Tabla 38. Inversión de activos tangibles

Item	Cantidad	Costo Unitario	Sub Total
Estante Metal	13	S/180,00	S/2 34,00
Escritorio Negro	1	S/200,00	S/ 200,00
Laptop Lenovo Ryzeb 8GB	1	S/2 600,00	S/2 600,00
Impresora EPSON Ecotank L3160	1	S/1 000,00	S/1 000,00
Total			S/6 140

Fuente: Sodimac

3.4.1.2. Inversión Intangible-Capacitación

La inversión en capacitación será brindada al gerente general, jefe de contabilidad y jefe de almacén, el monto asciende a S/ 4500, la cual será realizada de manera virtual por Servicio Educativo Empresarial S.A.C. (Zegel Ipaе), los detalles se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 39. Inversión en Capacitación

Personal	Costo Unitario
Gerente General	S/1500,00
Jefe de Contabilidad	S/1500,00
Jefe de Almacén	S/1500,00
Total	S/4500,00

Fuente: Zegel Ipaе

3.4.2. Costos de la propuesta:

3.4.2.1. Costo de Sistema de Información

El sistema de información a emplear es el Sevenminds, con un costo mensual de \$20 por usuario, como ya se hizo mención anteriormente los colaboradores a emplear este sistema son el gerente, el jefe de contabilidad y el jefe de almacén lo cual equivale a un monto de \$60 ($S/209,94 = S/210$) ver tabla 39.

Tabla 40. Costo del Sistema de Información

Item	Costo Mensual	Meses/Año	Total
Sevenminds	S/210	12	S/2 520,00

Fuente: Sevenminds

3.4.2.2. Costo de Útiles de Oficina

En la tabla 41 se muestra la cotización de útiles a oficinas por año es de S/82,30.

Tabla 41. Costo de útiles de oficina

Item	Cantidad Anual	Costo Unitario	Sub Total
Papel A4 PQT x500	4	S/9,90	S/39,60
Bolígrafos x12 Faber	2	S/8,20	S/16,40
Grapas 26/6 X 5000	3	S/2,50	S/7,50
Archivador cartón oficina	4	S/4,70	S/18,80
Total			S/82,30

Fuente: Tai Loy

3.4.2.3. Resumen de la Inversión-Costo de la propuesta

En la tabla 42 se muestra el resumen de la inversión y costo de las propuestas.

Tabla 42. Resumen de la Inversión y Consumo de la propuesta

PROPUESTA	COSTO	INVERSIÓN
Estandarización de procesos en la gestión de inventarios	-	-
Modelo de Control de Inventario	-	-
Sistema de Información Sevenminds	S/2 491,20	-
Capacitación al personal	-	S/4500,00
Distribución del Almacén	-	S/6,140,00
Útiles de oficina	S/82,30	-
TOTAL	S/2 573,50	S/10 640,00

Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Beneficio

En la tabla 43 se realiza la comparación respectiva entre lo actual y lo propuesto, detallando la diferencia entre estos valores y se contabiliza el total como beneficio, obteniendo un resultado de S/42 972,16 soles anualmente.

Tabla 43. Estimación del Cálculo de Ingreso para el año 2021

Item	Sin la mejora	Con la mejora	Beneficio
Correcta Planificación	S/81,851.73	S/24,555.52	S/57,296.21
Redistribución de planta	S/34,104.89	S/10,231.47	S/23,873.42
Implementación de Software	S/20,462.93	S/8,185.17	S/12,277.76
Total	S/136,419.55	S/42,972.16	S/93,447.39

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4. Evaluación Económica:

3.4.4.1. Evaluación Económica para el periodo 2021:

Para realizar el flujo de caja, se trabajó inicialmente de manera anual dando como resultado la recuperación de toda la inversión en el primer año, sin embargo para un mayor análisis se optó por determinarlo de manera mensual durante el primer año, debido a que el monto a invertir es mínimo y la empresa cuenta con la capacidad de realizar la inversión, se optó por no adquirir los servicios de una entidad financiera, por tanto, nuestro flujo de caja se muestra en la tabla 44, donde se observa que el periodo de recuperación es en el mes de Julio.

Tabla 44. Flujo de Caja para el periodo 2021

CONCEPTO / MESES	MES 0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
I INGRESOS													
1.-Total Ingreso		S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01	S/3,581.01
II EGRESOS													
<u>COSTO DE INVERSIÓN</u>													
Capacitación al personal	S/4,500.00												
Distribución del Almacén	S/6,140.00												
Útiles de Oficina		S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86	S/6.86
Sistema de Información Sevenminds		S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00	S/210.00
Energía		S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00	S/50.00
Internet		S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00	S/65.00
<u>GASTO PERSONAL</u>													
Jefe de Almacén		S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00	S/930.00
2.-Total Egresos	S/10,640.00	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86	S/1,261.86
Utilidad Bruta	-S/10,640.00	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15	S/2,319.15
(Impuesto a la Renta 30%)		S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75	S/695.75
Depreciación		S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00	S/120.00
UTILIDAD NETA	-S/10,640.00	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41	S/1,743.41
UTILIDAD ACUMULADA	-S/10,640.00	-S/8,896.59	-S/7,153.18	-S/5,409.78	-S/3,666.37	-S/1,922.96	-S/179.55	S/1,563.86	S/3,307.27	S/5,050.67	S/6,794.08	S/8,537.49	S/10,280.90

Fuente: Elaboración Propia a base de la empresa

- **VAN y TIR:**

Para el cálculo del VAN y el TIR, en cuanto al VAN el porcentaje de tasa de descuento del banco de crédito considerando que Hilados Richard'S S.A.C. es una mediana empresa, su tasa equivalente es de 9,12%, según el Banco de Crédito del Perú, así mismo no se optó por financiar el proyecto con una entidad bancaria, debido a que la empresa tiene la capacidad de poder realizar la inversión.

Se obtiene los siguientes indicadores económicos:

Tabla 45. Indicadores Económicos para el periodo 2021

VAN (9,12%)	S/1 768,95
TIR	12,32%

Fuente: Elaboración Propia

Del cálculo anterior respecto al VAN se obtiene que el proyecto es viable teniendo como ganancia un total de S/ 1768,95. Además respecto al TIR indica que habrá un 12,32% de rentabilidad lo cual indica que es favorable ya que es mayor a la tasa de descuento considerado anteriormente.

- **Cálculo del Beneficio-Costo:**

El beneficio costo del proyecto es de S/1,30, como se muestra a continuación:

$$BC = \frac{VAN (Ingresos)}{VAN (Egresos)}$$

$$BC = \frac{S/ 25 488,36}{S/ 19 621,45}$$

$$BC = 1,30$$

Del resultado anterior se concluye que por cada S/1 invertido se obtiene una ganancia de S/0,30.

IV. CONCLUSIONES

1. Se concluye que mediante la implementación del modelo P, se logra mejorar la gestión de inventarios reduciendo las pérdidas económicas 68,50% favoreciendo a la empresa Hilados Richard'S S.A.C. con S/1 743,41 mensuales.
2. Con el diagnóstico de la gestión de inventarios en la empresa Hilados Richard'S S.A.C.; se concluye que las causas que generaban las pérdidas económicas las cuales ascendieron a S/136 419,55 durante el 2018, son la falta de estandarización de los procesos de compra y almacenamiento; asimismo el mal cálculo de reaprovisionamiento de repuestos y suministros debido a que todo lo realizaban de manera empírica sin una previa planificación; también la mala distribución y desorden en el almacén ocupando el 66,35% del área total; y el desconocimiento en temas logísticos por parte del encargado del almacén.
3. A través de la comparación de las diversas metodologías a emplear, se trabajó con el modelo P, debido a que permite la compra variable y un momento de revisión periódico fijo para determinar la cantidad necesaria a adquirir.
4. Mediante las propuestas de mejora, se ha logrado estandarizar los procesos de reaprovisionamiento interno, compras y almacenamiento. Además, se determinaron las cantidades para el aprovisionamiento de repuestos y suministros. Por otro lado, se sugirió el uso de un sistema de información, a fin de tener un mayor control en el ingreso y salida de materiales, junto a ello se programó un plan de capacitación al personal involucrado en los procesos mencionados, de tal manera que los usuarios conozcan sobre la logística y puedan aplicarlo en la empresa. Finalmente se realizó una redistribución del almacén para un mayor aprovechamiento de los espacios, reduciendo el porcentaje de área utilizada a un 32,70%.
5. Finalmente se evaluó económica y financieramente las propuestas alcanzadas hasta el año 2021 de lo cual se concluye que la propuesta tiene una inversión de S/10 640, un beneficio costo de S/ 1,30, lo cual indica que por cada S/1 invertido se obtiene una ganancia de S/0,30, asimismo un VAN de S/1 768,95 y un TIR de 12,32%, recuperando la inversión en el mes de Julio del mismo año.

V. RECOMENDACIONES

- Aplicar la metodología de las 5S (Separar, Situar, Suprimir, Señalizar y Seguir mejorando) en el almacén de la empresa Hilados Richard'S S.A.C, que servirá como herramienta básica para la mejora continua junto a la gestión de inventarios.
- Realizar un monitoreo trimestral para evaluar constantemente los indicadores mencionados anteriormente.
- Se sugiere evaluar un modelo de inventarios para el almacén de materia prima de la empresa Hilados Richard'S S.A.C., a fin de reducir los costos de inventarios.
- Evaluar otros sistemas de información o ERP que sean adaptables a los requerimientos de la empresa, o de lo contrario diseñar un sistema de información propio para la empresa que involucre a todas sus áreas para mantener una buena gestión.
- Para las adquisiciones de repuestos, deberán procurar que sean de material original y sean instalados por un técnico de mantenimiento especialista, de tal manera la prolongación de vida del material sea mayor a la de un repuesto corriente, y el tiempo de paro programado se reduzca.
- Se recomienda realizar una investigación más exhaustiva desde el punto de vista de una correcta planificación que contribuya a reducir las pérdidas económicas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Montero, «La importancia de un eficiente Control de inventario,» *Negocios Globales-Logística, Transporte y Distribución*.
- [2] N. Martínez Escobar y J. C. Osorio Gómez, «Gestión de inventarios de repuestos considerando el riesgo,» *Espacios*, vol. 39, n° 44, pp. 29-38, 2018.
- [3] Gestión, «Empresas elevan ventas en 25% al automatizar gestión de inventarios,» *Diario Gestión*, 4 Julio 2019.
- [4] C. A. B. Placeres, C. N. Sablón Cossío y R. Florido García, «Procedimiento para la gestión de inventario en el almacén central de una cadena comercial cubana,» *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, pp. 41-51, Noviembre 2016.
- [5] H. Fernández, J. Pineda y E. Gómez, «Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial,» *Ingeniería Industria: Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. V, n° 17, pp. 89-108, 2016.
- [6] E. León Chávez y A. Torre Carrascal, «Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas,» Lima, 2017.
- [7] D. Barreto Lara, «Modelos de control de inventarios para la reducción de costos de repuestos de mantenimiento en taladros de perforación offshore en la provincia de Tumbes,» 2015.
- [8] J. A. Giraldo Gil, «Control de inventarios de repuestos para una flota de equipo liviano en el Cerrejón,» 2015.
- [9] R. H. Ballou, *Logística Administración de la Cadena de Suministro*, Quinta ed., México: Pearson Education, 2004, pp. 3-4.
- [10] L. Cuatrecasas Arbós, *Logística. Gestión de la cadena de Suministros*, Madrid: Díaz de Santos, 2012.
- [11] J. M. Ayala, *Gestión de Compras*, Editex, pp. 21-22.
- [12] L. Mora García, *Indicadores de la Gestión Logística*, Bogotá: Ediciones Pearson, 2015.
- [13] A. Cruz Fernández, *Gestión de Inventarios*, Primera ed., Málaga: IC Editorial, 2017.
- [14] M. Míguez Pérez y A. I. Bastos Boubeta, *Introducción a la Gestión de Stocks*, Segunda ed., Ideaspropias, 2010.
- [15] D. F. Betancourt, «Sistema de Revisión continua de inventarios,» *Ingenio Empresa*, 16 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://ingenioempresa.com/sistema-de-revision-continua/>.

- [16] Gestión de Operaciones, «Características de un Sistema de Revisión Periódica de Inventarios o Modelo P,» Gestión de Operaciones, 25 Mayo 2015. [En línea]. Available: <https://www.gestiondeoperaciones.net/inventarios/caracteristicas-de-un-sistema-de-revision-periodica-de-inventarios-o-modelo-p/>.
- [17] J. Heizer y B. Render, Administración de Operaciones, 7 edición ed., México: Pearson Educación, 2009, p. 562.
- [18] ESAN, «Conexión ESAN: 5 herramientas útiles para llevar un buen control de inventarios,» 4 Diciembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/12/5-herramientas-utiles-para-llevar-un-buen-control-de-inventarios/>.
- [19] L. M. León Galeano, «Mejoramiento de la gestión de repuestos para el mantenimiento de los equipos de la Gerencia Regional del Magdalena Medio ECOPETROL S.A.-Corporación CIMA,» 2013.
- [20] S. Flamarique, Manual de Gestión de Almacenes, Primera ed., Barcelona: Marge Books, 2019, p. 13.
- [21] M. J. Escudero Serrano, Técnicas de Almacén, Primera ed., Madrid: Ediciones Paraninfo, 2015, pp. 9-13.
- [22] L. M. Alberca Gálvez y M. d. F. Balcázar Otiz, «Plan de mejora para aumentar la producción en la línea de fabricación de lana en la empresa Hilados Richards S.A.C. Chiclayo,2017,» Chiclayo, 2017.
- [23] F. Jiménez Raya, Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización, Primera ed., Málaga: IC Editorial, 2015.
- [24] S. M. Fuentes Zavala, «Propuesta de un Sistema de Gestión de MantenimientoPreventivo basado en los indicadores de Overall Equipment Efficiency para la reducción de los Costos de Mantenimiento en la empresa Hilados Richard'S S.A.C.,» Chiclayo, 2015.
- [25] R. B. Chase , F. R. Jacobs y N. J. Aquilano, Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros, Punta Santa Fe: Interamericana Editores S.A., 2009.
- [26] Instituto Interamericano de Alta Asesoría Empresarial, «Curso de Almacenes e Inventarios,» [En línea]. Available: <https://www.seminariosescuela.com/curso-gestion-de-almacenes-e-inventarios/>. [Último acceso: 15 Mayo 2020].

- [27] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, «Reglamento Nacional de Edificaciones,»
8 Junio 2006. [En línea]. Available:
<https://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica de las maquinarias

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Preparadora 1	Modelo	SN10
Marca	Santa Andrea Novara	Año de Fabricación	1987
Código	0-1010100	Color	Verde
Características Generales			
Largo	6,6 m		
Ancho	2,1m		
Alto	1,85m		
Características Técnicas			
Velocidad	300m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	6,7 kW		
Lubricantes	Premalube		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de ejecutar el peinado a la fibra que viene en tops.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Preparadora 2	Modelo	SN21
Marca	Santa Andrea Novara	Año de Fabricación	1981
Código	0-1010101	Color	Verde
Características Generales			
Largo	6,9m		
Ancho	2m		
Alto	1,3m		
Características Técnicas			
Velocidad	216m/min		
Voltaje	380voltios		
Motor	9,6kW		
Lubricantes	Lube Trac N°1		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de realizar el segundo peinado a la fibra con un sistema de erizos.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Preparadora 3	Modelo	SNC17
Marca	Santa Andrea DSN	Año de Fabricación	1981
Código	0-1010102	Color	Verde
Características Generales			
Largo	7,5m		
Ancho	2m		
Alto	1,3m		
Características Técnicas			
Velocidad	225,6m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	9,7kW		
Lubricantes	Lube Trac N°1		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de realizar el último peinado a la fibra con un sistema de erizos.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Frotadora	Modelo	SRB-41
Marca	Cognetex	Año de Fabricación	1988
Código	0-1020200	Color	Verde
Características Generales			
Largo	8,84m		
Ancho	3,7m		
Alto	2.8		
Características Técnicas			
Velocidad	62,6m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	15kW		
Lubricantes	Frixo #2		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de realizar el frotado y embobinar todas las mechas de fibra que vienen de las preparadoras.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Hilander 1	Modelo	SRV-A y B
Marca	Continua Cogne Edera	Año de Fabricación	2000
Código	0-1030300	Color	Verde
Características Generales			
Largo	24,7m		
Ancho	1,35m		
Alto	2,4m		
Características Técnicas			
Velocidad	20m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	18,64 kW		
Lubricantes	Premalube N°1 Aceite 220		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de hilar las mechas finas de fibra en pavillo y pasan como canillas.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Hilander 2	Modelo	SRB-A y B
Marca	Continua Cogne Redosa	Año de Fabricación	1989
Código	0-1030301	Color	Verde
Características Generales			
Largo	18,20m		
Ancho	1,17m		
Alto	2,4m		
Características Técnicas			
Velocidad	20m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	14,93kW		
Lubricantes	Premalube N°1 Aceite 220		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de hilar las mechas finas de fibra en pavillo y pasan como canillas.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Hilanderas 3	Modelo	SRW-A y B
Marca	Continua Cognetex	Año de Fabricación	1987
Código	0-1030302	Color	Verde
Características Generales			
Largo	29.17		
Ancho	1.35		
Alto	2.7		
Características Técnicas			
Velocidad	25m/min		
Voltaje	380 voltios		
Motor	22,38kW		
Lubricantes	Premalube N°1 Aceite 220		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de hilar las mechas finas de fibra en pavillo y pasan como canillas.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Conera	Modelo	Servo
Marca	Uster	Año de Fabricación	1987
Código	0-1040400	Color	Verde
Características Generales			
Largo	20m		
Ancho	1,7m		
Alto	2,2m		
Características Técnicas			
Velocidad	60,5m/min		
Voltaje	220 voltios		
Motor	32,8kW		
Lubricantes	Premalube N°1		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de convertir de canillas a conos, purgando hilaturas defectuosas.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Reunidora	Modelo	FM-K
Marca	Merrlers	Año de Fabricación	1988
Código	0-1050500	Color	Verde
Características Generales			
Largo	8,5m		
Ancho	1,3m		
Alto	2m		
Características Técnicas			
Velocidad	384,6m/min		
Voltaje	220 voltios		
Motor	5,6kW		
Lubricantes	Premalube N°1		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de reunir hilos de 3 o 2 para colocarlos en bobinas			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Retorcedora	Modelo	160 B
Marca	Saurer Allma	Año de Fabricación	1985
Código	0-1060600	Color	Verde
Características Generales			
Largo	21,2m		
Ancho	2,2m		
Alto	2.87		
Características Técnicas			
Velocidad	39,31m/min		
Voltaje	220voltios		
Motor	22,37kW		
Lubricantes	Frijo N°2 Aceite 220		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de retorcer los hilos reunidos y pasar a conos, dándole una torsión requerida.			

 FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA			
Nombre	Madeira	Modelo	SRB-35
Marca	zerbo	Año de Fabricación	-
Código	0-1070700	Color	Verde
Características Generales			
Largo	8m		
Ancho	3,5m		
Alto	2m		
Características Técnicas			
Velocidad	80m/min		
Voltaje	220voltios		
Motor	1,9kW		
Lubricantes	Frijo N°2 Aceite 220		
Tipo de mantenimiento	Mantenimiento Preventivo		
Situación Actual	Operativa		
Función			
Se encarga de pasar de bobinas a madejas de 35 con tres amarres industriales.			

Anexo 2. Mantenimiento Preventivo Anual de las Maquinarias

MÁQUINA	PARTE A REPARAR	REPUESTO	TIEMPO
Preparadora 1	Motor Principal	Cambiar faja \$PK-1030	Anual
	Eje erizos	Cambiar Rodamiento HK 1212	Anual
	Eje estiraje	Cambiar Rodamiento HK 1612	Anual
	Caja Norton	Cambiar Rodamiento 6201 2RSR L38	Anual
	Caja Avance de Mecha	Cambiar Rodamiento 6201 2ZR C3	Anual
	Coyler	Cambiar Rodamiento 63000	Anual
	Calandria	Cambiar Rodamiento 3206 2RS TH	Anual
	Eje de Piñon	Cambiar Rodamiento 6206 2RSR	Anual
	Eje de Estiraje	Cambiar Rodamiento 63005	Anual
	Motor Principal	Cambiar Rodamiento 6205 2RS	Anual
Preparadora 2	Eje Erizos	Cambiar Rodamiento 16006	Anual
	Templador	Cambiar Rodamiento 6205 2RS	Anual
	Motor de Aspiración	Cambiar Rodamiento 6206 2ZR L38 C3	Anual
	Motor de Fuerza	Cambiar Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	Anual
	Rodillo de Goma	Cambiar Rodamiento 6207 2ZR L38 C3	Anual
	Eje pre-estiraje	Cambiar Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	Anual
	Rodillo de presión	Cambiar Rodamiento 6200 ZZ C3	Anual
	Caja de transmisión	Cambiar Rodamiento 3206 BD TVH	Anual
	Caja del regulador velocidad	Cambiar Rodamiento 6205 LLU C3	Anual
	Rodillos de Salida	Cambiar Rodamiento 63003	Anual
	Mov. De erizo	Cambiar Faja 345L	Anual
	Motor Principal	Cambiar Faja 700H	Anual
	Eje Regulador	Cambiar faja 300H	Anual
	Rodillos de preparación	Cambiar faja B98	Anual
	Mov. Coiler	Cambiar faja 480H	Anual
Preparadora 3	Rodillo de goma	Cambiar rodamiento 6207 2RSR	Anual
	Templador	Cambiar Rodamiento 6205 2RS	Anual
	Motor de Aspiración	Cambiar Rodamiento 6206 2ZR L38 C3	Anual
	Motor de fuerza	Cambiar Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	Anual
	Rodillo de goma	Cambiar Rodamiento 22207 E1 C3	Anual
	Eje pre-estiraje	Cambiar Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	Anual
	Rodillo de presión	Cambiar Rodamiento 6200 ZZ C3	Anual
	Caja del regulador de velocidad	Cambiar Rodamiento 6205 LLU C3	Anual
	Eje de Estiraje	Cambiar Rodamiento 5307 S	Anual
	Cabezal	Cambiar Erizos	Anual
	Motor Principal	Cambiar Faja 225 L	Anual
	Mov. Coiler	Cambio de Faja 850 H	Anual
	Frotadora	Motor	Cambiar Rodamiento 22205 EI C3
Encartamiento		Cambiar Rodamiento 51204	Anual
Caja Cruzeta		Cambiar Rodamiento 6203 2ZR C3 L38	Anual
Caja de Frotado		Cambio de Faja S8M 632	Anual
Caja de Frotado		Cambio de Rodamiento 6303	Anual
Motor Principal		Cambio de Faja S14M 2380	Anual
Motor Principal		Cambio de Faja S14M 1806	Anual
Eje de Bombines		Cambio de Rodamiento 6202 LLUC	Anual
Frotado		Cambio de Manchones	Anual

	Eje estiraje y pre-estiraje	Cambiar Banditas	Anual	
	Motor de aspiración	Cambiar Rodamiento 6205 LLU C3	Anual	
	Eje piñones	Cambiar Rodamiento BR 3222-3200-362526	Anual	
	Chumacera	Cambiar Rodamiento HK 1512	Anual	
	Caja Norton	Cambiar Rodamiento HK 1512	Anual	
Hilandera 1, 2 y 3	Cambiar faja tangencial	Husos	Anual	
	Eje Frotado	Cambiar Rodamiento BR 362526	Anual	
	Eje Frotado	Cambiar Rodamiento BR 402027	Anual	
	Polea	Cambio de Faja B58	Anual	
	Bomba de Aceite	Cambio de Faja 260 XL	Anual	
	Motor Principal	Cambiar Faja B61	Anual	
	Porta bolsa	Cambiar Banditas	Anual	
	General	Cambiar Chupones de Aspiración	Anual	
	Reunidora	Motor Principal	Cambiar Rodamiento 6309 LLUC3	Anual
		Motor Principal	Cambio de faja B77	Anual
	Motor de Aspiración	Cambio de faja 2640	Anual	
	Motor Principal	Cambio de faja 5VX-750	Anual	
Conera	Motor Principal	Cambio de faja 5VX-800	Anual	
	Motor de Aspiración	Cambio de faja B78	Anual	
	Motor Principal	Cambiar Rodamiento 6308 2ZC3	Anual	
	Motor de Aspiración	Cambiar Rodamiento 6309 2ZC3	Anual	
	Motor de Aspiración	Cambiar Rodamiento 6307 2ZC3	Anual	
		Eje Curso	Cambiar Rodamiento 6212 ZZC3/2AS	Anual
		Motor Principal	Cambiar Rodamiento 6212 ZZC3/2AS	Anual
Retorcedora	Porta conos	Cambiar Arandelas	Anual	
	Motor Principal	Cambiar Faja B109	Anual	
	Motor Principal	Cambiar Faja B48	Anual	
		Motor de Fuerza	Cambiar Bocinas	Anual
Mdejera 1 y 2	Motor de Fuerza	Cambiar Rodamiento 6205 2RS	Anual	
	Motor Principal	Cambiar Rodamiento 6208	Anual	
	Motor Principal	Aplicar aceite a bomba	Anual	
	Motor Principal	Aplicar aceite a bomba	Anual	

Anexo 3. Mantenimiento Preventivo por Meses de las Maquinarias

MÁQUINA	PARTEA REPARAR	REPUESTO/SUMINISTRO	TIEMPO
Preparadora 1	Caja Norton	Cambiar Retén	Cada 8 Meses
	Caja Estiraje	Cambiar Retén	Cada 8 Meses
	Cabezal	Cambiar Peines	Semestral
	Caja de Velocidad	Cambiar Aceite a Piñones Rector	Semestral
	Caja Transmisión	Cambiar Aceite Premalube N°1	Semestral
	Caja de Calendaria	Engrasar Piñones Cónicos	2 meses
Preparadora 2	Rodillo y cadena	Engrasar Premalube N°1	2 meses
	Caja de transmisión	Cambiar Aceite Premalube N°1	Semestra
	Caja de transmisión	Cambiar Aceite Lube Trac N°1	4 meses
Preparadora 3	Caja de transmisión	Cambiar Aceite Lube Trac N°1	4 meses
Hilanderas 1,2 y 3	husos	Cambiar cintas de huso	8 meses
	Fajas de transmisión	Lubricación Premalube N°1	6 meses
Reunidora	Brazo Porta-Bobinas	Cambiar Rodamiento K3003	2 meses
	Brazo Porta-Bobinas	Cambiar Rodamiento 6003 2RS	Semestral
Retorcedora	Nylon Porta-Conos	Cambiar Arandelas	Cada 3 meses
	Polines de Faja Tangencial	Engrasar Rodamiento 1208-K con Aceite 220	Cada 3 meses

Anexo 4. Mantenimiento Preventivo por Semana de las Maquinarias

MÁQUINA	REPUESTO	PARTEA REPARAR	TIEMPO
Conera	Lubricación Premalube N°1	General	Semanal
Hilanderas 1, 2 y 3	Lubricar Cadena	Balanza	2 semanas
	Cambiar Cursores N° 18 y N°19	Porta cursores	2 semanas
	Limpiar y lubricar Premalube N°1	Motor Principal	2 semanas
	Cambiar Cursores		2 semanas
	Calibrar Antibalón		Semanal
	Lubricación Premalube N°1	General	Semanal
	Cambiar Casa Blanca	Porta Bobina	Semanal
Reunidora	Cambiar Interruptor de Carrera		Semanal
	Lubricación Premalube N°1	General	Semanal
Retorcedora	Cambiar Contactores		2 semanas
	Cambiar Prisioneros		Semanal
	Lubricación Friso N°2	General	Semanal
Madejera 1 y 2	Lubricación Friso N° 2	General	Semanal

Anexo 5. Mantenimiento Preventivo Diario en las Maquinarias

MÁQUINA	PARTE A REPARAR	REPUESTO	TIEMPO
Preparadora 1	Eje estiraje	Engrasar Premalube	Cada 2 días
	Eje pre-estiraje	Engrasar Premalube	Cada 2 días
Preparadora 3	Eje Erizos	Cambiar Rodamiento 16006	Cada 10 días
		Lubricar Lubre Trac N° 1	Cada 2 días
Frotadora	Eje Estiraje	Engrasar Rodamiento BR 3225	Cada 2 días
	Eje pre-estiraje	Engrasar Rodamiento 000421	Cada 2 días
		Lubricar	Diario
Hilandería 1, 2 y 3	General	Lubricar Premalube N°1	4 días

Anexo 6. Costo de Adquisición por Variedad de Repuesto

FAMILIA DE REPUESTOS	VARIEDAD	CANTIDAD INGRESANTE	COSTO	TOTAL
PERNERÍA	GUIAS DE HILO	664	S/5.00	S/3,320.00
	ABRAZADERA	320	S/2.00	S/640.00
	AUTOROSCANTE	1100	S/2.50	S/2,750.00
	TUERCA	574	S/5.00	S/2,870.00
	SEPARADORES	100	S/40.00	S/4,000.00
SUSPENSIÓN	CLIP	200	S/20.00	S/4,000.00
	BOCINAS	350	S/15.00	S/5,250.00
TRANSMISIÓN	PERNOS	1800	S/5.00	S/9,000.00
	INTERRUPTORES	24	S/380.00	S/9,120.00
	MANGUERA	5	S/40.00	S/200.00
	CABLE	5	S/66.00	S/330.00
ELECTRICIDAD	FUSIBLES	24	S/5.50	S/132.00
	BOBINAS	75	S/10.00	S/750.00
	MICROSHIP	150	S/20.00	S/3,000.00
MECÁNICOS	TEMPLADORES	200	S/15.00	S/3,000.00
	RESORTES	325	S/3.00	S/975.00
	PINES	200	S/9.00	S/1,800.00
	EJES	212	S/60.00	S/12,720.00
	TENSORES	400	S/12.00	S/4,800.00
	PIÑONES	74	S/80.00	S/5,920.00
	POLEAS	25	S/700.00	S/17,500.00
	RODAJE	50	S/60.00	S/3,000.00
	FAJAS	200	S/150.00	S/30,000.00
	FILTROS	110	S/187.00	S/20,570.00
ESTRUCTU-RA	CURSORES	8000	S/244.50	S/1,956,000.00
	AROS	50	S/2.00	S/100.00
	TUBOS	25	S/24.00	S/600.00
OTROS	CINTAS	62	S/16.00	S/992.00
	CASABLANCA	100	S/75.00	S/7,500.00
	LUBRICANTES	187	S/80.00	S/14,960.00
	PEGAMENTO	85	S/0.50	S/42.50
	VARILLA	50	S/12.50	S/625.00
Total				S/2,126,466.50

Anexo 7. Tiempo de Paros de las Maquinarias durante el 2018

MÁQUINAS	MESES												Tiempo Total de Paradas	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Tiempo Total Minutos	Tiempo Total Horas
Preparadora 1	429	1035	340	480	440	350	700	370	315	480	390	450	5779	96,32
Preparadora 2	415	545	921	450	370	420	470	1120	410	305	415	320	6161	102,68
Preparadora 3	445	460	435	410	490	475	555	435	480	420	510	460	5575	92,92
Continua Redosa	430	435	420	540	930	1360	560	405	430	495	545	760	7310	121,83
Continua Edera	434	430	420	1040	575	965	645	415	475	480	485	460	6824	113,73
Continua Cognetex	431	875	450	310	1090	460	560	390	415	395	350	375	6101	101,68
Enconadora	458	440	620	470	456	1140	439	540	665	815	1430	450	7923	132,05
Reunidora	430	445	405	580	485	440	660	485	405	440	420	410	5605	93,42
Retorcedora	415	405	425	410	445	675	570	480	545	480	435	490	5775	96,25
Madeja 1	421	460	450	440	495	580	420	475	540	465	430	510	5686	94,77
Madeja 2	460	480	470	520	435	470	410	560	450	456	415	470	5596	93,27
Frotadora	540	405	490	680	915	415	437	688	630	470	490	440	6600	110,00
Tiempo Total de Paro (minutos)	5308	6415	5846	6330	7126	7750	6426	6363	5760	5701	6315	5595	74935	1248,92

Anexo 8. Situación actual en los almacenes



Anexo 9. Ficha de Evaluación 5'S en ambos almacenes

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
0	2	4
No cumple	A veces	Sí Cumple

SEIRI (SELECCIÓN): Mantener sólo lo necesario	
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
¿Hay equipos o herramientas que no se usen o innecesarios en el área de trabajo?	2,00
¿Existen repuestos en mal estado?	2,00
¿Los pasillos son accesibles para su tránsito?	2,00
¿Están todos los repuestos colocados ordenadamente?	0,00
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE SELECCIÓN	6,00

SEITON (ORDEN): Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar	
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
¿Hay repuestos fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	2,00
¿Están los repuestos y/o herramientas fuera del alcance del personal?	2,00
¿Tienen todos los repuestos un sitio propio?	2,00
¿Se dispone de sitios debidamente identificados para repuestos que se requieren con poca frecuencia?	4,00
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE ORDEN	10,00

SEISO (LIMPIEZA): Un área de trabajo impecable	
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
¿Existe polvo o basura en el área de trabajo?	2,00
¿Los repuestos y/o herramientas se encuentran limpios?	0,00
¿Hay repuestos y/o herramientas en el suelo?	2,00
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE LIMPIEZA	4,00

SEIKETSU (ESTANDARIZAR): Todo siempre igual	
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
¿Se cuenta con un inventario adecuado para el registro de repuestos?	0,00
¿El personal conoce y realiza su trabajo de forma adecuada?	2,00
¿Se ha presentado alguna propuesta de mejora en el almacén?	0,00
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE ESTANDARIZAR	2,00

SHITSUKE (AUTODISCIPLINA): Seguir las reglas y ser consistente	
DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN
¿El personal se encuentra capacitado constantemente para la ejecución de su actividad?	0,00
¿Se realiza un orden y limpieza al área constantemente?	2,00
¿Se practican los principios de clasificación, orden y limpieza?	0,00
RESULTADO DE EVALUACIÓN DE AUTODISCIPLINA	2,00

EVALUACIÓN		CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	
PUNTOS POSIBLES (PP)=	80	NO SATISFACTORIO	Menor a 79%
PUNTOS OBTENIDOS (PO)=	24,00	APROBADO	Igual o mayor a 80%
CALIFICACIÓN (PO/PP)*100%=	30,00%	RESULTADO OBTENIDO	30%-no satisfactorio

Anexo 10. Cantidad a pedir de Repuestos

N°	MARCA / MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	D	T	L	Z	$\sigma(T+L)$	I	Q*
1	Rodamiento HK 1212	M01006001	Pza.	20	30	1	1.65	9.19	10	26
2	Rodamiento HK 1612	M01006002	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	4	27
3	Rodamiento 6201 2RSR L38	M01006004	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	0	31
4	Rodamiento 6201 2ZR C3	M01006005	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	0	34
5	Rodamiento 63000	M01006006	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	3	31
6	Rodamiento 3206 2RS TH	M01006007	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	2	29
7	Rodamiento 6206 2RSR	M01006008	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	0	34
8	Rodamiento 63005	M01006009	Pza.	12	30	1	1.65	9.19	0	28
9	Rodamiento 6205 LLU C3	M01006010	Pza.	54	30	1	1.65	9.19	0	70
10	Rodamiento 16006	M01006022	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	4	30
11	Rodamiento 6205 2RS	M01006011	Pza.	45	30	1	1.65	9.19	0	61
12	Rodamiento 6206 2ZR L38 C3	M01006012	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	2	32
13	Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	M01006013	Pza.	40	30	1	1.65	9.19	2	54
14	Rodamiento 6207 2ZR L38 C3	M01006014	Pza.	10	30	1	1.65	9.19	1	25
15	Rodamiento 6200 ZZ C3	M01006016	Pza.	20	30	1	1.65	9.19	6	30
16	Rodamiento 3206 BD TVH	M01006017	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	2	29
17	Rodamiento 63003	M01006018	Pza.	12	30	1	1.65	9.19	0	28
18	Rodamiento 6207 2RSR	M01006019	Pza.	10	30	1	1.65	9.19	1	25
19	Rodamiento 22207 E1 C3	M01006020	Pza.	10	30	1	1.65	9.19	2	24
20	Rodamiento 5307 S	M01006021	Pza.	8	30	1	1.65	9.19	0	24
21	Rodamiento 22205 EI C3	M01006023	Pza.	5	30	1	1.65	9.19	0	21
22	Rodamiento 51204	M01006024	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	11	20
23	Rodamiento 6203 2ZR C3 L38	M01006025	Pza.	12	30	1	1.65	9.19	0	28
24	Rodamiento 6303	M01006028	Pza.	15	30	1	1.65	9.19	2	29
25	Rodamiento 6202 LLUC	M01006026	Pza.	10	30	1	1.65	9.19	3	23

26	Rodamiento BR 362526	M01006027	Pza.	12	30	1	1.65	9.19	0	28
27	Rodamiento HK 1512	M01006003	Pza.	54	30	1	1.65	9.19	5	65
28	Rodamiento BR 402027	M01006029	Pza.	60	30	1	1.65	9.19	0	76
29	Rodamiento 6309 LLUC3	M01006030	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	2	32
30	Rodamiento 6308 2ZC3	M01006031	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	0	34
31	Rodamiento 6309 2ZC3	M01006032	Pza.	12	30	1	1.65	9.19	2	26
32	Rodamiento 6307 2ZC3	M01006033	Pza.	10	30	1	1.65	9.19	1	25
33	Rodamiento 6212 ZZC3/2AS	M01006034	Pza.	18	30	1	1.65	9.19	0	34
34	Rodamiento 6208	M01006035	Pza.	36	30	1	1.65	9.19	2	50
35	Rodamiento K3003	M01006036	Pza.	48	30	1	1.65	9.19	0	64
36	Rodamiento 6003 2RS	M01006037	Pza.	16	30	1	1.65	9.19	0	32
37	Faja PK-1030	M01009074	m	12	30	2	1.65	9.33	6	22
38	Faja 345L	M01009027	m	16	30	2	1.65	9.33	2	30
39	Faja 700H	M01009042	m	16	30	2	1.65	9.33	2	30
40	Faja 300H	M01009029	m	16	30	2	1.65	9.33	3	29
41	Faja B98	M01009019	m	16	30	2	1.65	9.33	1	31
42	Faja 480H	M01009035	m	15	30	2	1.65	9.33	2	29
43	Faja 225 L	M01009021	m	16	30	2	1.65	9.33	2	30
44	Faja 850 H	M01009043	m	15	30	2	1.65	9.33	2	29
45	Faja S8M 632	M01009075	m	18	30	2	1.65	9.33	6	28
46	Faja S14M 2380	M01009078	m	18	30	2	1.65	9.33	0	34
47	Faja S14M 1806	M01009077	m	18	30	2	1.65	9.33	2	32
48	Faja B58	M01009057	m	90	30	2	1.65	9.33	0	106
49	Faja 260 XL	M01009023	m	90	30	2	1.65	9.33	1	105
50	Faja B61	M01009058	m	90	30	2	1.65	9.33	1	105
51	Faja B77	M01009063	m	90	30	2	1.65	9.33	0	106
52	Faja 2640	M01009017	m	40	30	2	1.65	9.33	0	56

53	Faja 5VX-750	M01009018	m	40	30	2	1.65	9.33	0	56
54	Faja 5VX-800	M01009073	m	40	30	2	1.65	9.33	2	54
55	Faja B78	M01009064	m	40	30	2	1.65	9.33	0	56
56	Faja B109	M01009066	m	44	30	2	1.65	9.33	2	58
57	Faja B48	M01009055	m	44	30	2	1.65	9.33	8	52
58	Erizos 48 dientes	R01006001	Pza.	45	30	2	1.65	9.33	11	50
59	Banditas	R01005003	m	1404	30	2	1.65	9.33	234	1186
60	Cinta de Husos	O01001001	m	90	30	2	1.65	9.33	11	95
61	Chupones Redosa	O01007002	Pza.	120	30	2	1.65	9.33	44	92
62	Arandelas	P01008001	Pza.	55	30	2	1.65	9.33	0	71
63	Retén	O01006001	Pza.	20	30	2	1.65	9.33	0	36
64	Peines	O01008004	Pza.	140	30	2	1.65	9.33	3	153
65	Bocinas	S01001001	Pza.	20	30	2	1.65	9.33	5	31

Anexo 11. Cantidad a Pedir de Suministros

Nº	MARCA / MODELO	CÓDIGO	UNIDAD	D	d	T	L	Z	I	$\sigma(T+L)$	Q*
1	Aceite Premalube Nº1	O01003001	Gal.	500	2	7	1	1.65	0	4.67	24
2	Aceite Lube Trac Nº1	O01003004	Gal.	51	1	7	1	1.65	0	4.67	16
3	Aceite 220	O01003008	Gal.	4	1	7	1	1.65	0	4.67	16
4	Cursores Nº 18	R01002001	Pza.	5460	19	7	1	1.65	0	4.67	160
5	Cursores Nº 19	R01002002	Pza.	5460	19	7	1	1.65	0	4.67	160
6	Casa Blanca	O01002001	Gal.	78	1	7	1	1.65	0	4.67	16
7	Interruptor de Carrera	T01002003	Pza.	52	1	7	1	1.65	0	4.67	16
8	Contactores	T01005001	Pza.	26	1	7	1	1.65	0	4.67	16
9	Cambiar Prisioneros	P01007001	Pza.	416	2	7	1	1.65	0	4.67	24
10	Lubricación Frixo Nº2	O01003005	Gal.	156	1	7	1	1.65	0	4.67	16
11	Rodamiento 16006	M01006022	Pza.	648	3	7	1	1.65	0	4.67	32

Anexo 12. Codificación de Materiales

CÓDIGO	COD. LIN.	FAMILIA DE REPUESTOS	CÓDIGO FAM.	SUB FAMILIA	CÓDIGO SUB_FAM.	VARIEDAD	CÓDIGO SUB_VAR
P01001001						GUÍA MECHA DE CONTINUA REDOSA	001
P01001002						GUIA HILO DE MADEJERAS	002
P01001003				GUIAS DE HILO	001	GUIA HILO DE MADEJERAS CON TUERCA	003
P01001004						GUIA MECHA PREPARACION	004
P01001005						GUIADOR DE CINTA	005
P01001006						GUIADOR DE MECHA DE FROTADORA	006
P01002001						ABRAZADERAS DE MEDIA	001
P01002002				ABRAZADERA	002	ABRAZADERA PARA TUBO	002
P01002003						ABRAZADERA PA+M2:N12RA REGULAR ASPA DE MADEJERA	003
P01002004						ABRAZADERAS Y BOCINAS DE FROTADORA	004
P01003001				AUTOROSCANTE	003	AUTO ROSCANTE 1 1/2 X 1/8	001
P01003002						AUTORROSCANTES PEQUEÑAS	002
P01003003	P	PERNERÍA	01			AUTORROSCANTES GRANDES	003
P01004001						TUERCA DE GUIA HILO DE MADEJERAS	001
P01004002						TUERCAS TINAS	002
P01004003						TUERCAS INOX PARA EJE DE TURBINA	003
P01004004						TUERCAS 1/8"	004
P01004005				TUERCA	004	TUERCA DE CASA BLANCA DE CONTINUA	005
P01004006						TUERCA TINA ROPERO 200	006
P01004007						TUERCA DE TINA GRANDE	007
P01004008						TUERCAS	008
P01004009						TUERCAS 15/32"	009
P01004010						TUERCAS 7 X 11 mm	010

P01004011						TUERCAS GRANDES	011
P01005001				SEPARADORES	005	SEPARADORES DE 3MM	001
P01005002						SEPARADORES DE EJE DE CONTINUA	002
P01006001				CLIP	006	CLIP ROJOS	001
P01006002						CLIPS AZULES	002
P01006003						CLIPS VERDES	003
P01007001				PRISIONEROS	007	PRISIONEROS DE RETORCEDORA	001
P01008001				ARANDELAS	008	ARANDELAS	001
S01001001	S	SUSPENSIÓN	01	BOCINAS	001	BOCINAS DE CONTINUA REDOSA	001
T01001001	T	TRANSMISIÓN	01	PERNOS	001	PERNOS CABEZA DE COCHE 5/16X1	001
T01001002						PERNOS DE PRESION-FROTADORA	002
T01001003						PERNOS M12 X 63 MM	003
T01002001				INTERRUPTORES	002	INTERRUPTORES DE CARRERA MICROCHIP	001
T01002002						INTERRUPTORES EN CAJA	002
T01002003						INTERRUPTOR DE CARRERA	003
T01003001				MANGUERA	003	MANGUERA PARA CABLE	001
T01004001				CABLE	004	CABLE GALVANIZADO EN ROLLO	001
T01004002						CABLE AZUL	002
T01004003						CABLE TELEFÓNICO	003
T01005001				CONTACTORES	005	CONTACTORES SCHNEIDER	001
E01001001	E	ELECTRICIDAD	01	FUSIBLES	001	FUSIBLE 5 x 20 mm	001
E01002001				BOBINAS	002	BOBINAS P/CONTINUA	001
E01002002						BOBINAS PARA REUNIDORA	002
E01002003						BOBINA DE AUTOMÁTICO DE REUNIDORA	003
E01003001				MICROSHIP	003	MICROSHIP CON PALANCA PEQUEÑA	001
E01003002						MICROCHIP CON PALANCA GRANDE	002
M01001001	M	MECÁNICOS	01	TEMPLADORES	001	TEMPLADORES DE PREPARACION	001

M01001002			TEMPLADORES DE BANDITAS INFERIORES	002
M01001003			TEMPLADORES DE REDOSA	003
M01001004			TEMPLADORES DE BANDITAS (FROTADORA)	004
M01002001	RESORTES	002	RESORTES DE TEMPLADORES DE BANDITAS INFERIORES	001
M01002002			BASE DE RESORTE DE VARILLA TINA TECLE	002
M01002003			RESORTES DE FROTADORA	003
M01003001	PINES	003	PIN DE DEVANADORA	001
M01003002			PINES DE ACOPLA CONERA RAS 15	002
M01004001	EJES	004	EJE DE BALANZA DE CONTINUA	001
M01004002			EJE DE EDERA	002
M01004003			EJE DE REDOSA	003
M01004004			EJE DE TEMPLADOR DE BANDITA	004
M01004005			EJE DE FROTADORA	005
M01005001	TENSORES	005	TENSORES DE HILO DE REUNIDORA (CHAPITAS)	001
M01005002			TENSORES DE CONERA RAS 15	002
M01005003			TENSORES CON LOSETA	003
M01005004			TAPAS DE RODILLOS O TENSORES	004
M01006001	RODAJE	006	Rodamiento HK 1212	001
M01006002			Rodamiento HK 1612	002
M01006003			Rodamiento HK 1512	003
M01006004			Rodamiento 6201 2RSR L38	004
M01006005			Rodamiento 6201 2ZR C3	005
M01006006			Rodamiento 63000	006
M01006007			Rodamiento 3206 2RS TH	007
M01006008			Rodamiento 6206 2RSR	008
M01006009			Rodamiento 63005	009

M01006010	Rodamiento 6205 LLU C3	010
M01006011	Rodamiento 6205 2RS	011
M01006012	Rodamiento 6206 2ZR L38 C3	012
M01006013	Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	013
M01006014	Rodamiento 6207 2ZR L38 C3	014
M01006015	Rodamiento 6204 2ZR L38 C3	015
M01006016	Rodamiento 6200 ZZ C3	016
M01006017	Rodamiento 3206 BD TVH	017
M01006018	Rodamiento 63003	018
M01006019	Rodamiento 6207 2RSR	019
M01006020	Rodamiento 22207 E1 C3	020
M01006021	Rodamiento 5307 S	021
M01006022	Rodamiento 16006	022
M01006023	Rodamiento 22205 EI C3	023
M01006024	Rodamiento 51204	024
M01006025	Rodamiento 6203 2ZR C3 L38	025
M01006026	Rodamiento 6202 LLUC	026
M01006027	Rodamiento BR 362526	027
M01006028	Rodamiento 6303	028
M01006029	Rodamiento BR 402027	029
M01006030	Rodamiento 6309 LLUC3	030
M01006031	Rodamiento 6308 2ZC3	031
M01006032	Rodamiento 6309 2ZC3	032
M01006033	Rodamiento 6307 2ZC3	033
M01006034	Rodamiento 6212 ZZC3/2AS	034
M01006035	Rodamiento 6208	035
M01006036	Rodamiento K3003	036

M01006037		Rodamiento 6003 2RS	037	
M01007001	PIÑONES	007	PIÑONES DE NYLON DE 15	001
M01007002			PIÑONES DE NYLON DE 19	002
M01007003			PIÑONES CADENA 14,13,14	003
M01007004			P.H 53 DERECHO (30 ø)	004
M01007005			P.H 53 IZQUIERDO	005
M01007006			P.H 47 DERECHO	006
M01007007			P.H 47 IZQUIERDO	007
M01007008			P.H 42 DERECHO	008
M01007009			P.H 42 IZQUIERDO	009
M01007010			P.H 45 DERECHO	010
M01007011			P.H 44 DERECHO	011
M01007012			P.H 44 IZQUIERDO	012
M01007013			P.H 54 DERECHO	013
M01007014			P.H 54 IZQUIERDO	014
M01007015			P.H 59 IZQUIERDO	015
M01007016			P.H 43 DERECHO	016
M01007017			P.H 43 IZQUIERDO	017
M01007018			P.H 38 DERECHO	018
M01007019			P.H 38 IZQUIERDO	019
M01007020			P.H 48 DERECHO	020
M01007021			P.H 48 IZQUIERDO	021
M01007022			P.H 52 DERECHO	022
M01007023			P.H 52 IZQUIERDO	023
M01007024			P.H 50 DERECHO	024
M01007025			P.H 50 IZQUIERDO	025
M01007026			P.H 51 DERECHO	026

M01007027	P.H 51 IZQUIERDO	027
M01007028	P.H 56 DERECHO	028
M01007029	P.H 56 IZQUIERDO	029
M01007030	P.H 39 DERECHO	030
M01007031	P.H 40 DERECHO	031
M01007032	P.H 40 IZQUIERDO	032
M01007033	P.H 46 DERECHO	033
M01007034	P.H 46 IZQUIERDO	034
M01007035	P.H 36 DERECHO	035
M01007036	P.H 36 IZQUIERDO	036
M01007037	P.H 32 DERECHO	037
M01007038	P.H 32 IZQUIERDO	038
M01007039	P.H 35 DERECHO	039
M01007040	P.H 35 IZQUIERDO	040
M01007041	P.H 41 DERECHO	041
M01007042	P.H 41 IZQUIERDO	042
M01007043	P.H 60 DERECHO	043
M01007044	P.H 75 DERECHO	044
M01007045	P.H 75 IZQUIERDO	045
M01007046	P.H 70 DERECHO	046
M01007047	P.H 70 IZQUIERDO	047
M01007048	P.H 90 IZQUIERDO	048
M01007049	P.H 37 DERECHO	049
M01007050	P.H 37 IZQUIERDO	050
M01007051	P.H 30 DERECHO	051
M01007052	P.H 28 DERECHO	052
M01007053	P.H 28 IZQUIERDO	053

M01007054	P.H 26 DERECHO	054
M01007055	P.H 25 DERECHO	055
M01007056	P.H 25 IZQUIERDO	056
M01007057	P.H 95 DERECHO	057
M01007058	P.H 95 IZQUIERDO	058
M01007059	P.H 75 DERECHO	059
M01007060	P.H 75 IZQUIERDO	060
M01007061	P.H 85 DERECHO	061
M01007062	P.H 65 DERECHO	062
M01007063	P.H 65 IZQUIERDO	063
M01007064	P. 25 DERECHO PREPARACION COILER	064
M01007065	P. 24 DERECHO PREPARACION COILER	065
M01007066	P. 24 IZQUIERDO PREPARACION COILER	066
M01007067	P. 25 PREPARACION DERECHO	067
M01007068	P. 21 PREPARACION (MALGRADO)	068
M01007069	P. 17 FROTADORA DERECHO	069
M01007070	P. 17 PREPARACION RECTO	070
M01007071	P. 25 PREPARACION PRE ESTIRAJE	071
M01007072	P. Z 28 COILER	072
M01007073	P. Z 21 COILER	073
M01007074	P. Z 19 FROTADORA	074
M01007075	P. Z 24 FROTADORA	075
M01007076	P.Z 27 FROTADORA	076
M01007077	P. Z 39 FROTADORA	077
M01007078	PIÑONES CADENA 14,13,14	078
M01007079	P. 76 MODULO 2	079
M01007080	P. 72 MODULO 2	080

M01007081	P. 60 MODULO 2	081
M01007082	P. 60 MODULO 1/2	082
M01007083	P. 62 MODULO 1/2	083
M01007084	P. 58 MODULO 1/2	084
M01007085	P.59 MODULO 2	085
M01007086	P. 67 MODULO 1/2	086
M01007087	P. 69 MODULO 1/2	087
M01007088	P. 52 MODULO 2	088
M01007089	P. 52 MODULO 1/2	089
M01007090	P. 54 MODULO 2	090
M01007091	P. 54 MODULO 1/2	091
M01007092	P. 66 MODULO 1/2	092
M01007093	P. 57 MODULO 2	093
M01007094	P. 57 MODULO 1/2	094
M01007095	P. 47 MODULO 2	095
M01007096	P. 47 MODULO 1/2	096
M01007097	P. 63 MODULO 1/2	097
M01007098	P. 64 MODULO 1/2	098
M01007099	P. 65 MODULO 1/2	099
M01007100	P. 65 MODULO 1/2 CON BOCINA	100
M01007101	P. 45 MODULO 2	101
M01007102	P. 50 MODULO 2	102
M01007103	P. 51 MODULO 2	103
M01007104	P. 49 MODULO 2	104
M01007105	P. 44 MODULO 2	105
M01007106	P. 46 MODULO 2	106
M01007107	P. 46 MODULO 1/2	107

M01007108	P. 48 MODULO 2	108
M01007109	P. 53 MODULO 1/2	109
M01007110	P. 42 MODULO 2	110
M01007111	P. 42 MODULO 1/2	111
M01007112	P. 41 MODULO 2	112
M01007113	P. 41 MODULO 1/2	113
M01007114	P. 40 MODULO 2	114
M01007115	P. 37 MODULO 2	115
M01007116	P. 37 MODULO 1/2	116
M01007117	P. 36 MODULO 2	117
M01007118	P. 38 MODULO 2	118
M01007119	P. 38 MODULO 1/2	119
M01007120	P. 32 MODULO 2	120
M01007121	P. 32 MODULO 1/2	121
M01007122	P. 39 MODULO 2	122
M01007123	P. 39 MODULO 1/2	123
M01007124	P. 34 MODULO 2	124
M01007125	P. 33 MODULO 2	125
M01007126	P. 33 MODULO 1/2	126
M01007127	P. 35 MODULO 2	127
M01007128	P. 35 MODULO 1/2	128
M01007129	P. 29 MODULO 2	129
M01007130	P. 30 MODULO 2	130
M01007131	P. 30 MODULO 1/2	131
M01007132	P. 25 MODULO 1/2	132
M01007133	P. 27 MODULO 1/2	133
M01007134	P. 68 MODULO 1/2	134

M01007135	P.17 MODULO 2	135
M01007136	P.20 MODULO 2	136
M01007137	P.21 MODULO 2	137
M01007138	P.24 MODULO 2	138
M01007139	P.29 MODULO 2	139
M01007140	P.28 MODULO 2	140
M01007141	P.28 MODULO 2(1PULGADA)	141
M01007142	P.27 MODULO 2	142
M01007143	P.26 MODULO 2	143
M01007144	P.58 MODULO 2	144
M01007145	P.59 MODULO 2	145
M01007146	P.45 MODULO 2	146
M01007147	P.55 MODULO 2	147
M01007148	P.46 MODULO 2	148
M01007149	P.68 MODULO 2	149
M01007150	P.54 MODULO 2	150
M01007151	P.49 MODULO 2	151
M01007152	P.48 MODULO 2	152
M01007153	P.57 MODULO 2	153
M01007154	P.51 MODULO 2	154
M01007155	P.60 MODULO 2	155
M01007156	P.53 MODULO 2	156
M01007157	P.65 MODULO 2	157
M01007158	P.40 MODULO 2	158
M01007159	P.41 MODULO 2	159
M01007160	P.39 MODULO 2	160
M01007161	P.38 MODULO 2	161

M01007162	P.37 MODULO 2	162
M01007163	P.36 MODULO 2	163
M01007164	P.43 MODULO 2	164
M01007165	P.32 MODULO 2	165
M01007166	P.30 MODULO 2	166
M01007167	P.F 66	167
M01007168	P.F 47	168
M01007169	P.F 45	169
M01007170	P.F 54	170
M01007171	P.F 42	171
M01007172	P.F 43	172
M01007173	P.F 48	173
M01007174	P.F 36	174
M01007175	P.F 68	175
M01007176	P.F 53	176
M01007177	P.F 70	177
M01007178	P.F 62	178
M01007179	P.F 60	179
M01007180	P.F 67	180
M01007181	P.F 37	181
M01007182	P.F 31	182
M01007183	P.F 55	183
M01007184	P.F 30	184
M01007185	P.F 28	185
M01007186	P.F 24	186
M01007187	P.F 28	187
M01007188	P.F 27	188

M01007189	P.F 38	189
M01007190	P.F 22	190
M01007191	P.F 23	191
M01007192	P.F 26	192
M01007193	P.F 21	193
M01007194	P.F 33	194
M01007195	P.F 58	195
M01007196	P.F 72	196
M01007197	P.FROTADORA 26	197
M01007198	P.FROTADORA 90	198
M01007199	P.FROTADORA 76	199
M01007200	P.FROTADORA 86	200
M01007201	P.FROTADORA 84	201
M01007202	P.FROTADORA 72	202
M01007203	P.FROTADORA 74	203
M01007204	P.FROTADORA 62	204
M01007205	P.FROTADORA 70	205
M01007206	P.FROTADORA 78	206
M01007207	P.FROTADORA 67	207
M01007208	P.FROTADORA 55	208
M01007209	P.FROTADORA 68	209
M01007210	P.FROTADORA 51	210
M01007211	P.FROTADORA 46	211
M01007212	P.FROTADORA 40	212
M01007213	P.FROTADORA 56	213
M01007214	P.FROTADORA 54	214
M01007215	P.FROTADORA 44	215

M01007216			P.FROTADORA 50(2 CON RODAJE DE AGUJA)	216
M01007217			P.FROTADORA 53	217
M01007218			P.FROTADORA 49	218
M01007219			P.FROTADORA 39	219
M01007220			P.FROTADORA 47	220
M01007221			P.FROTADORA 48	221
M01007222			P.FROTADORA 43	222
M01007223			P.FROTADORA 35	223
M01007224			P.FROTADORA 45	224
M01007225			P.FROTADORA 42	225
M01007226			P.FROTADORA 38	226
M01007227			P.FROTADORA 36	227
M01007228			P.FROTADORA 37	228
M01007229			P.FROTADORA 34	229
M01007230			P.FROTADORA 31	230
M01007231			P.FROTADORA 33	231
M01008001	POLEAS	008	POLEA 170 mm	001
M01008002			POLEA ROTA	002
M01008003			POLEA 110 mm	003
M01008004			POLEA 22 x 175	004
M01008005			POLEA 140 mm	005
M01008006			POLEA 195 mm	006
M01008007			POLEA 180 mm	007
M01008008			POLEA 210 mm	008
M01008009			POLEA 160 mm	009
M01008010			POLEA 255 mm	010
M01008011			POLEA 6"	011

M01008012	POLEA 130 mm (oxidado)	012
M01008013	POLEA 205 mm	013
M01008014	POLEA 220 mm	014
M01008015	POLEA 150 mm	015
M01008016	POLEA 78 mm	016
M01008017	POLEA 135 mm	017
M01008018	POLEA 210 x 100 x 70	018
M01008019	POLEA 230 mm	019
M01008020	POLEA 282 mm	020
M01008021	POLEA 330 mm	021
M01008022	POLEA 250 mm	022
M01008023	POLEA 260 mm	023
M01008024	POLEA 230 mm	024
M01008025	POLEA 3 1/2 x 2 1/2	025
M01008026	POLEA 140 mm	026
M01008027	POLEA 180 mm	027
M01008028	POLEA 425 mm	028
M01008029	POLEA 10 x 4"	029
M01008030	3 1/2 x 3"	030
M01008031	POLEA 4 x 3 1/2"	031
M01008032	POLEA 3 1/2" x 3 1/2"	032
M01008033	POLEA 4 1/2 x 3"	033
M01008034	POLEA 100 x 40 mm	034
M01008035	POLEA 4 1/2 x 2"	035
M01008036	POLEA 6 1/2 x 4"	036
M01008037	POLEA 48 mm(di)	037
M01008038	POLEA 120 x 60 mm	038

M01009001	FAJAS	009	A - 32	001
M01009002			A - 33	002
M01009003			A - 35	003
M01009004			A - 36	004
M01009005			A - 37,6	005
M01009006			A - 46	006
M01009007			A - 48	007
M01009008			A - 49	008
M01009009			A - 50	009
M01009010			A - 54	010
M01009011			A - 60	011
M01009012			A - 64	012
M01009013			A - 70	013
M01009014			2270	014
M01009015			Faja 2660	015
M01009016			Faja 2670	016
M01009017			Faja 2640	017
M01009018			Faja 5VX-750	018
M01009019			Faja B-98	019
M01009020			Faja 200 XL	020
M01009021			Faja 225 L	021
M01009022			Faja 240 L	022
M01009023			Faja 260 XL	023
M01009024			Faja 270 XL	024
M01009025			Faja 270 L	025
M01009026			Faja 300 L	026
M01009027			Faja 345 L	027

M01009028	Faja 270 H	028
M01009029	Faja 300 H	029
M01009030	Faja 360 H	030
M01009031	Faja 370 H	031
M01009032	Faja 390 H	032
M01009033	Faja 400 H	033
M01009034	Faja 420 H	034
M01009035	Faja 480 H	035
M01009036	Faja 507 XH	036
M01009037	Faja 560 H	037
M01009038	Faja 560 XH	038
M01009039	Faja 600 H	039
M01009040	Faja 630 H	040
M01009041	Faja 660 H	041
M01009042	Faja 700 H	042
M01009043	Faja 850 H	043
M01009044	Faja 1100 H	044
M01009045	Faja 1250 H	045
M01009046	Faja B - 35	046
M01009047	Faja BX - 38	047
M01009048	Faja B - 43	048
M01009049	Faja B - 44	049
M01009050	Faja BX - 44	050
M01009051	Faja B - 45	051
M01009052	Faja B - 46	052
M01009053	Faja BX - 46	053
M01009054	Faja B - 47	054

M01009055	Faja B - 48	055
M01009056	Faja B - 49	056
M01009057	Faja B - 58	057
M01009058	Faja B - 60	058
M01009059	Faja B - 61	059
M01009060	Faja B - 63	060
M01009061	Faja B - 64	061
M01009062	Faja B - 86	062
M01009063	Faja B - 77	063
M01009064	Faja B - 78	064
M01009065	Faja B - 108	065
M01009066	Faja B - 109	066
M01009067	Faja B - 110	067
M01009068	Faja B - 112	068
M01009069	Faja B - 54	069
M01009070	Faja 390 - L	070
M01009071	Faja 225 - L	071
M01009072	Faja 230 - H	072
M01009073	Faja 5VX 800	073
M01009074	Faja PK-1030	074
M01009075	Faja S8M 632	075
M01009076	Faja S8M 632 S/W-V	076
M01009077	Faja S14M 1806 S/W-V	077
M01009078	Faja S14M 2380 S/W-V	078
R01001001	FILTRO ESTANDAR	001
R01001002	FILTRO DE ACEITE DE COMPENSORA (MALGRADO)	002

R01001003					FILTRO DE AIRE DE COMPRESORA (MALGRADO)	003	
R01001004				FILTROS	001	FILTRO DE AIRE SELLADO	004
R01001005						FILTRO DE RESPIRADOR TIPO AS	005
R01001006						FILTRO P/TINTORERÍA	006
R01002001						CURSORES #18	001
R01002002						CURSORES #19	002
R01002003	R	ESTRUCTURA	01	CURSORES	002	CURSORES N°22	003
R01002004						CURSORES N°18 ALYA	004
R01002005						CURSORES BRACKER N°18	005
R01002006						CURSORES BRACKER N °19	006
R01003001						AROS PORTA CURSORES DE CONTINUA REDOSA	001
R01003002				AROS	003	AROS ANTIBALÓN	002
R01003003						ANILLOS DE LA RETORCEDORA 3/9	003
R01004001						TUBOS DE ASPIRACION (NEGROS)	001
R01004002						TUBOS DE ASPIRACION (VERDES)	002
R01004003				TUBOS	004	TUBOS CORTADOS	003
R01004004						TUBOS FLEX	004
R01004005						TUBOS DE PESO	005
R01005001						BANDITA INFERIOR EDERA(ALYA)	001
R01005002							002
R01005003				BANDITA	005	BANDITA INFERIOR EDERA PRECITEX(NUEVAS ROJAS)	003
R01005004						BANDITA SUPERIOR EDERA	004
R01005005						BANDITA SUPERIOR REDOSA	005
R01005006						BANDITAS DE LA FINISOR	006
R01006001				ERIZOS	006	ERIZOS 48 DIENTES	001
001001001	O	OTROS	01	CINTAS	001	CINTAS DE HUSOS (metros)	001

001001002			CINTA TEFLON (UNIDAD)	002
001001003			CINTA AISLANTE	003
001001004			CINTA DE ALTA TENSION	004
001002001	CASABLANCA	002	CASA BLANCA	001
001003001			ACEITE PREMALUBE N°1	001
001003002			LIMPIA CONTACTO	002
001003003			GRASA LIQUIDA	003
001003004			ACEITE LUBE-TRAC N°1	004
001003005			LUBRICADOR FRIXO N°2	005
001003006			LUBRICADOR DE FAJA	006
001003007			AFLOJATODO LIQUIDO	007
001003008	LUBRICANTES	003	ACEITE 220	008
001003009			GRASA GRAFITADA PARA PALIERES	009
001003010			AFLOJATODO EN ACEITE	010
001003011			LIMPIADOR DE FRENOS Y PIEZAS	011
001003012			LIMPIADOR INDUSTRIAL	012
001003013			LIMPIA CONTACTO	013
001003014			LIMPIADOR DE BANDITA DE REDOSA	014
001003015			LIMPIADORES DE BANDITAS	015
001004001			PEGAMENTOS PARA CINTA DE USOS	001
001004002			LOCTITE ROJO	002
001004003			LOCTITE VERDE	003
001004004			LOCTITE AZUL	004
001004005	PEGAMENTO	004	SELLADOR DE BUJES Y RODAMIENTOS	005
001004006			FORMADOR DE EMPAQUETADURA	006
001004007			PEGATANQUE	007
001004008			SILICONA ROJA	008

001004009			MASILLA PARA RELLANOS Y ACABADOS	009
001004010			PEGAMENTO (TEROCAL)	010
001004011			SILICONA ROJA GASKET MAKER	011
001005001	VARILLA	005	VARILLA PARA SOLDAR LINCOLN ORION 15 E7018	001
001006001	RETEN	006	RETEN	001
001007001			CHUPONES DE PEINE DE PREPARACIÓN	001
001007002			CHUPONES DE REDOSA	002
001007003	CHUPONES	007	CHUPONES DE EDERA	003
001007004			CHUPONES DE COGNETEX	004
001008001			PEINES DERECHOS	001
001008002			PEINETAS DERECHA	002
001008003	PEINES	008	PEINETAS IZQUIERDA	003
001008004			PEINES AMARILLOS (70 DER - 70 IZQ)	004
001008005			PEINES PLATEADOS (11 DER - 23 IZQ)	005
001008006			PEINES FRANJA AMARILLA (22 DER - 10 IZQ)	006

Anexo 13. Formato de Ingreso de Materiales a Almacén

 Hilados Richards	<h2 style="margin: 0;">INGRESO DE MATERIALES A ALMACEN</h2>
--	---

PROVEEDOR

FECHA

CODIGO	DESCRIPCION DE MATERIAL	UNID. MED.	CANTIDAD	GRE / FACTURA	OBSERVACIONES

PROVEEDOR

JEFE DE ALMACÉN

Anexo 14. Formato de Salida de Materiales del Almacén

 Hilados Richards	SALIDA DE MATERIALES
--	-----------------------------

ÁREA

FECHA

DESCRIPCIÓN DE MATERIAL	UNID. MEDIDA	CANTIDAD	OBSERVACIONES

SOLICITANTE

JEFE DE ALMACÉN

Anexo 15. Cotización de Capacitación

COTIZACIÓN DE CAPACITACIÓN

Chiclayo, Perú

Señores

HILADOS RICHARD'S S.A.C.

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, por la presente, tenemos el agrado de hacerle llegar la siguiente cotización de ejecución de las actividades de capacitaciones que se indican:

Nombres de los cursos:

- Gestión de almacenes
- Diseño de almacenes y layout
- Mantenimiento en almacén de productos
- Teorías de gestión de inventarios
- Costo y valor de un inventario
- Gestión del aprovisionamiento
- Modelo de Periodo Fijo
- Gestión Estratégica de compras
- Planeamiento estratégico de compras
- Selección y evaluación de proveedores

Personal a quien va dirigido

Gerente general, jefe de operaciones y asistente de ventas



Tiempo de duración

Cada curso tiene un tiempo de duración de 8 horas, en total suman 80 horas por persona y 240 horas de capacitación en total.

Costo de capacitación

S/ 8 500 (CUATRO MIL QUINIENTOS SOLES)

Sin otro particular me despido cordialmente

Maritza Luna Pérez

Coordinadora de capacitaciones a organizaciones

