



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Mayra Alejandra Ramos Miranda

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas y guiar mis pasos.

A mis padres:

Por su amor, sacrificio y apoyo incondicional. Gracias por impulsarme a ser profesional y por haberme dado una buena formación, a ustedes les debo lo que soy como persona en todas sus dimensiones. A mis hermanas por apoyarme en todas mis decisiones y enseñarme a ser optimista.

A mis abuelos y tíos por su cariño, apoyo y sus consejos en todo momento.

Los quiero con todo mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme culminar satisfactoriamente este estudio de investigación.

En especial a mis padres por acompañarme en cada momento.

Al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza quien con su experiencia supo guiarme para alcanzar el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo, agradezco a la empresa en donde se desarrolló el presente trabajo, por brindar información necesaria.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Antecedentes de la investigación.....	9
1.3. Base Teórica	11
1.3.1. Logística.....	11
1.3.2. Kardex.....	12
1.3.3. Planificación de requerimiento de materiales - MRP	12
1.3.4. Capacitación	13
1.4. Formulación del problema	15
1.5. Objetivos	15
1.5.1. Objetivo General	15
1.5.2. Objetivos Específicos.....	15
1.6. Hipótesis.....	15
1.7. Justificación	16
1.8. Variables.....	16
1.8.1. Sistema de variables.....	16
1.8.2. Operacionalización de variables.....	17
CAPÍTULO II.....	18
METODOLOGÍA.....	18
2.1. Tipo de investigación	19
2.2. Métodos	19
2.3. Procedimientos.....	19

2.4. Generalidades de la empresa	20
2.4.1. Razón social	20
2.4.2. Inscripción en Registros Públicos	20
2.4.3. Actividad y sector económico	20
2.4.4. Ubicación de la empresa	20
2.4.5. Misión y visión	21
2.4.6. Breve descripción general de la empresa	22
2.4.7. Organigrama	22
2.4.8. Número de personal	23
2.4.9. Principales servicios	25
2.4.10. Proveedores	25
2.4.11. Descripción particular de la empresa	25
2.4.11.1. Descripción del área de logística	25
2.4.11.2. Diagrama de operaciones	26
2.5. Identificación de problemas y causas	27
2.5.1. Priorización de causas raíces	27
2.5.2. Identificación de los indicadores	27
2.6. Solución propuesta	29
2.6.1. Herramienta de mejora: MRP I	29
2.6.2. Herramienta de mejora: KARDEX	33
2.6.2.1. Explicación de los costos perdidos	33
2.6.3. Herramienta de mejora: PLAN DE CAPACITACIONES	38
2.6.3.1. Explicación de los costos perdidos	38
2.7. Inversión de la propuesta	46
2.7.1. Inversión de la propuesta MRP I	46
2.7.2. Inversión de la propuesta Kardex	46
2.7.3. Inversión de la propuesta de un Plan de Capacitaciones	47
2.8. Beneficio de la propuesta	47
2.8.1. Beneficio de la propuesta MRP I	47
2.8.2. Beneficio de la propuesta Kardex	48
2.8.3. Beneficio de la propuesta de un Plan de Capacitaciones	48

2.9. Evaluación económica.....	50
CAPITULO III.....	53
RESULTADOS Y DISCUSION	53
3.1. Resultados	54
3.2. Discusión.....	56
CAPITULO IV.	60
CONCLUSIONES Y	60
RECOMENDACIONES	60
4.1. Conclusiones.....	61
4.2. Recomendaciones.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
Bibliografía	64
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Consumo de combustible	5
Tabla 2. Registro de control de llantas.....	6
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	17
Tabla 4. Lista del personal administrativo de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C....	24
Tabla 5. Lista del personal operativo de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.	24
Tabla 6. Causas raíces del área de estudio.....	27
Tabla 7. Indicadores de las causas raíces de los problemas.....	27
Tabla 8. Matriz resumen de indicadores de variables	28
Tabla 9. Costos incurridos por la causa raíz N° 1	29
Tabla 10. MRP - Propuesta de mejora.....	30
Tabla 11. Pronóstico de demanda para el año 2019.....	31
Tabla 12. Órdenes emitidas (PMP)	31
Tabla 13. Órdenes de aprovisionamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 14. Check list del área de logística	33
Tabla 15. Repuestos en almacén	34
Tabla 16. Costos incurridos por facturas de rotación de llantas	34
Tabla 17. Registros de almacén	35
Tabla 18. Codificación de neumáticos	36
Tabla 19. Procedimiento de compra y recepción de materiales	37
Tabla 20. Registro de Kardex vitrual	37
Tabla 21. Costos generados por compras a destiempo debido a causa raíz N° 4.....	39
Tabla 22. Multas por repuestos a destiempo.....	39
Tabla 23. Plan de Capacitación para personal de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.....	40
Tabla 24. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa	41
Tabla 25. Formato de desarrollo de los temas de capacitación	42
Tabla 26. Formato de Cronograma de fechas de capacitación	43
Tabla 27. Indicador de horas de capacitación por colaborador	44
Tabla 28. Indicador de horas impartidas de capacitación.....	44
Tabla 29. Indicador de trabajadores asistentes a la capacitación.....	44
Tabla 30. Indicador de costos de la capacitación	45
Tabla 31. Parámetros de desempeño.....	45
Tabla 32. Inversión de la propuesta MRP I.....	46
Tabla 33. Inversión de la propuesta de un Kardex	46
Tabla 34. Inversión de la propuesta Plan de Capacitaciones	47
Tabla 35. Beneficio de la propuesta de la herramienta MRP I.....	47
Tabla 36. Beneficio de la propuesta de la herramienta Kardex	48
Tabla 37. Beneficio de la propuesta Plan de Capacitaciones	48
Tabla 38. Estado de Resultados y Flujo de Caja	50
Tabla 39. Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI).....	51
Tabla 40. Indicadores Económicos (B/C)	52

Tabla 41. Resumen de costo perdido actual y beneficio de las propuestas..... 54
Tabla 42. Participación porcentual del costo perdido actual 54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del PBI total vs. Sector Transporte.....	2
Figura 2. Empresas y parque vehicular autorizados para el servicio de transporte de carga: 2006-2015	3
Figura 3. Ishikawa del área de Logística de la empresa de transportes de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.....	8
Figura 4. Plano de ubicación de la empresa.....	21
Figura 5. Organigrama general de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.....	23
Figura 6. Operaciones de la carga de combustible	26
Figura 7. Esquema general de propuesta	49
Figura 8. Costo perdido actual del área.....	54
Figura 9. Comparación de costos perdidos antes y después de las propuestas.....	55
Figura 10. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de logística	55
Figura 11. Valor actual y meta de la causa raíz de la propuesta del Sistema MRP I.....	56
Figura 12. Costo actual y mejorado con desarrollo del sistema MRP I.....	56
Figura 13. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de un Kardex .	57
Figura 14. Costo actual y mejorado con el desarrollo de un Kardex	58
Figura 15. Valor actual y meta de la causa raíz de la propuesta del Plan de Capacitación	59
Figura 16. Costo actual y mejorado con el desarrollo del Plan de Capacitación.....	59

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora en los costos de la gestión logística de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

En primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa de transportes Multiservicios Papillon S.A.C. Seleccionando el área de Logística, como área de estudio, debido a que se diagnosticó que era el área de mayor problemática, generando altos costos operacionales.

Una vez terminada la etapa de identificación de problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con costos de S/. 47,374.20 soles.

El presente trabajo de aplicación detalla además propuestas de mejora como: MRP I, Kardex y Plan de Capacitaciones.

La propuesta de implementación que se pretende diseñar contiene procedimientos de desarrollo, formatos normalizados que permiten controlar los procesos y la gestión adecuada de almacenes e inventarios, logrando reducir los costos a S/. 14,212.26 soles y generando un impacto positivo con un beneficio de S/. 33,161.94 soles.

Finalmente y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la implementación de un sistema en gestión logística en la flota de transporte para reducir los costos operacionales de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El transporte ha estado presente en el diario convivir de las personas desde comienzos de la historia de los pueblos, contribuyendo poco a poco a mejorar la calidad de vida del ser humano.

Al transporte podemos considerarlo como un servicio intermediario, como un medio para alcanzar un fin, siendo este fin el de conseguir el cambio de localización de personas o mercancías.

Así hace viable las transacciones comerciales dentro de cuyos términos se asume la responsabilidad de entrega hasta el lugar donde se ubica el cliente final, lo que lo convierte en el eslabón final de la cadena logística.

La oferta de servicios de transporte constituye una condición necesaria para sostener el crecimiento económico de un país. La capacidad de movilización de carga del sector transporte, la calidad de sus servicios y el nivel de sus precios tienen una incidencia muy significativa sobre el total de la economía. En la siguiente figura se muestra cómo el PBI del sector transporte evoluciona de manera directamente proporcional con el PBI del Perú.

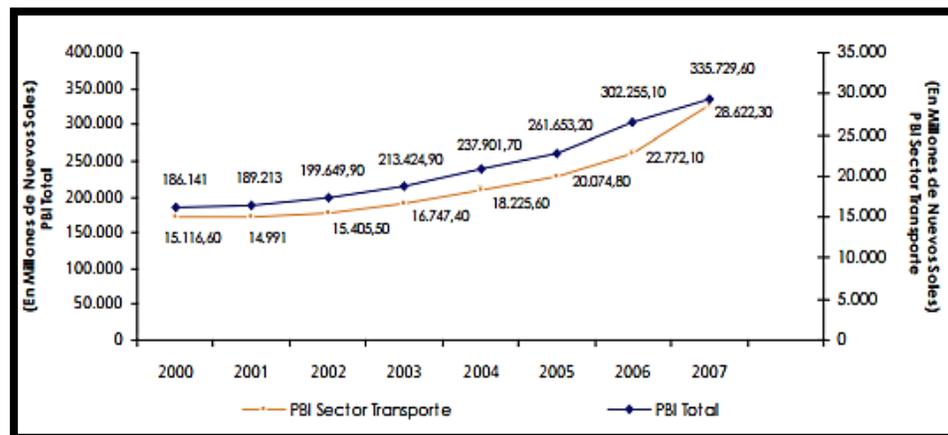


Figura 1. Evolución del PBI total vs. Sector Transporte

Según información registrada por el Plan Intermodal de Transportes (MTC 2005) sobre movimiento de carga en el sistema de transporte peruano, éste alcanza las 54,2 TM anuales, siendo el transporte carretero de carga el que domina con una participación del 73,8% y a un costo promedio de 0,043 US\$/ton-km, incluso más competitivo en costo que el transporte de carga por ferrocarril, el cual tiene un costo

promedio de 0,045 US\$/ton-km y absorbe un 13,2% de la carga transportada. El modo de transporte de carga por carretera en el Perú destaca claramente como el más utilizado debido a su gran versatilidad al combinar positivamente factores de desempeño: rapidez, costo competitivo, flexibilidad de rutas, alta disponibilidad, buena cobertura geográfica, y potencial de servicio puerta-a-puerta.

En el Perú existen 95,469 empresas de transporte de carga registradas en el MTC para brindar el servicio de transporte de mercancías, sea por cuenta propia o mercancía en general (servicio a terceros).

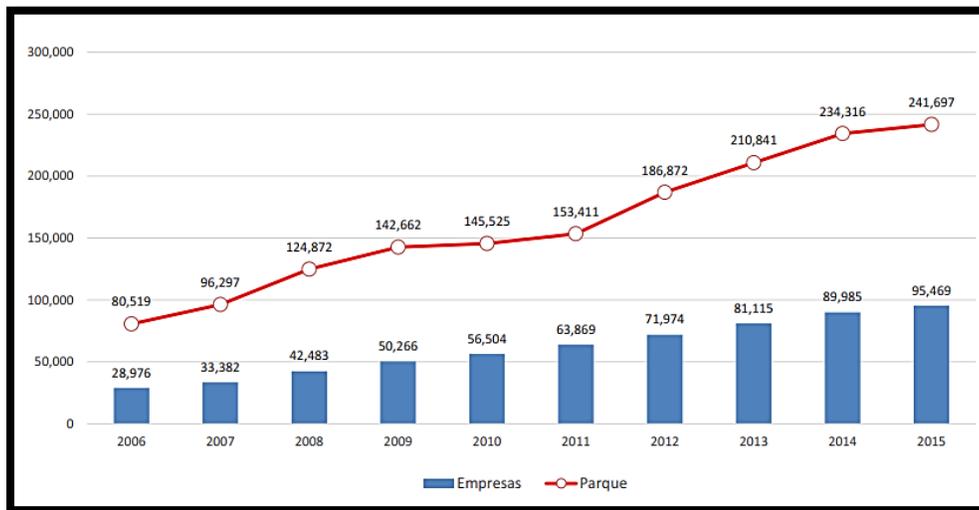


Figura 2. Empresas y parque vehicular autorizados para el servicio de transporte de carga: 2006-2015

Asimismo existen en el país 132 003 camiones de carga, de los cuales 83 128 están autorizados por el MTC y 48 875 son unidades informales de carga; sin embargo, el transporte de carga, se caracteriza por ser intensiva en capital, en donde un mantenimiento preventivo de los equipos y un mayor control sobre las operaciones, emisión de documentos y un control detallado de cada uno de los viajes realizados aseguran la reducción de costos y una mayor productividad.

Sin embargo, el avance y desarrollo de muchas compañías no suelen estar acompañado de actividades de apoyo como el mantenimiento, ya que desde siempre ha sido considerado como un gasto innecesario. Por lo que la mayoría de

las empresas solo tienen en cuenta los costos directos de mantenimiento, pero no visualizan los costos indirectos de una mala gestión y como estos afectan en los resultados de la empresa, más aún si es una empresa de servicios.

Sin duda, una de las situaciones que enfrentan las empresas de transporte, es la de coordinar para programar los servicios de mantenimiento a sus camiones ya que el conjunto de actividades programadas a intervalos predeterminados y desarrollados profesionalmente por la marca son llevadas a cabo con el propósito de que la unidad opere a su máxima eficiencia de trabajo, evitando que se produzcan paradas forzosas o imprevistas. Incluye aspectos como: seguridad, ajustes, reparaciones y análisis, limpieza y lubricación, calibración y revisión de diferentes puntos de inspección en cada mantenimiento.

En cuanto al distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, se ubica la empresa de transporte Multiservicios Papillon S.A.C., la cual ya tiene 11 años en el sector y 24 unidades de carga pesada, se dedica a brindar servicio de transporte de carga por carretera, como por ejemplo: transporte de combustible, emulsión, nitrato de amonio, materiales peligrosos (MATPEL), entre otros. Sin embargo, esta empresa no cuenta con su disponibilidad de flota al 100 % debido a que no se cuenta con repuestos, suministros o materiales necesarios para poder realizar estas actividades, lo que ocasiona tiempos muertos. La actividad que realiza esta empresa requiere que las unidades sean abastecidas constantemente de combustible, estar en constante seguimiento a las unidades por las fallas repentinas, que los conductores lleven un monitoreo desde el punto de carga hasta su punto de llegada, así mismo es importante llevar una correcta administración documentaria.

Otro aspecto principal de una empresa de transportes es el tiempo de viaje que realiza, ya que de eso depende la calidad de servicio que puede brindar la empresa, es por eso que si la empresa no llega a tener una buena gestión de la flota, y el resto de áreas dificultaría el transporte generando tiempos perdidos.

Ante esto, la empresa desde hace unos años comenzó a generar un mayor número de viajes, lo cual generó varias disconformidades con las unidades y los conductores, incurriendo más seguido en fallas mecánicas las cuales se daban por

malos hábitos de manejo de los conductores, comenzando a darse un incremento de consumo de combustible, con un aumento de casi 20 a 25 galones, aumentando en el gasto destinado a este fin en un aproximado de casi 200 nuevos soles por viaje.

En la siguiente tabla se ve reflejado el consumo de combustible mensual de la ruta Lima – Trujillo, en donde según el precio de galón y el consumo esperado de km por galón se puede observar una diferencia notable de S/. 1,651.63 entre el total óptimo y las liquidaciones que normalmente se efectúan según la ruta.

Tabla 1. Consumo de combustible

COSTO POR EXCESO DE COMBUSTIBLE (MENSUAL) x UNIDAD						
PRECIO DE GALÓN	S/. 10.49	soles x galón	KM INICIAL	KM FINAL	GALONES	
CONSUMO ESPERADO	10	km x galón			Total(Óptimo)	Liquidaciones
LIMA-TRUJILLO			0	560	56	64
S/.					S/. 587.44	S/. 675.22
TRUJILLO-LIMA			0	560	50.91	62.22
S/.					S/. 534.04	S/. 652.71
			0	1120		
S/.					S/. 8,971.81	S/. 10,623.44
					PÉRDIDA EN COMBUSTIBLE	S/. 1,651.63
					PÉRDIDA EN COMBUSTIBLE ANUAL	S/. 19,819.50

Fuente 1. Elaboración propia

En la empresa Multiservicios Papillon S.A.C al ver esta situación, se empezó a tratar de controlar ese gasto dejando de lado un aspecto importante de una empresa de transportes que es la buena administración de flota, donde lo primordial es el llevar control de todos los aspectos de una unidad como el combustible, los neumáticos, suministros. Son estos factores los que generan el mayor costo pues al no ser correctamente supervisados, la mayoría de gastos se destinaron a las reparaciones que se daban a las unidades.

De ese modo para evitar conflictos y supuestas pérdidas de tiempo en reparaciones, la empresa ha decidido que los mismos conductores sean quienes realicen las compras de repuestos, llegando de ese modo a generar gastos excesivos en compras no ubicadas, cubriendo facturas dudosas de repuestos a altos costos.

Se puede notar en la siguiente tabla un costo total de S/.2,995.00 generado por facturas dudosas de rotación de llantas durante cada mes desde Septiembre del 2017 hasta Abril del 2018.

Tabla 2. Registro de control de llantas

FACTURAS POR ROTACIÓN DE LLANTAS			
FECHA	VECES	UNIDADES	COSTO
Septiembre (2017)	12	4	S/.420.00
Octubre (2017)	13	4	S/.455.00
Noviembre(2017)	12	3	S/.360.00
Diciembre (2017)	11	5	S/.385.00
Enero (2018)	12	2	S/.360.00
Febrero(2018)	13	3	S/.390.00
Marzo (2018)	11	2	S/.275.00
Abril (2018)	10	3	S/.350.00
			S/. 2,995.00

Fuente 2. Elaboración propia

Otro problema se da por los pedidos por parte de mantenimiento, debido a que provocan también un manejo ineficiente de la logística interna al no contar con formatos de control en el almacén, que permitan tener un mejor resultado del flujo logístico.

Asimismo la carencia de programas de capacitación adecuados no hace posible el eficiente desempeño de los trabajadores. Esta falta de capacitación también se

hace presente en el personal de ésta área, ya que por lo general realizan sus funciones con una metodología empírica y algunas veces ocasiona que el registro actualizado de repuestos para el mantenimiento no sea efectivo.

Por último frente a estos desperfectos no se puede conocer a certeza los resultados de la gestión logística debido a la ausencia de indicadores necesarios .

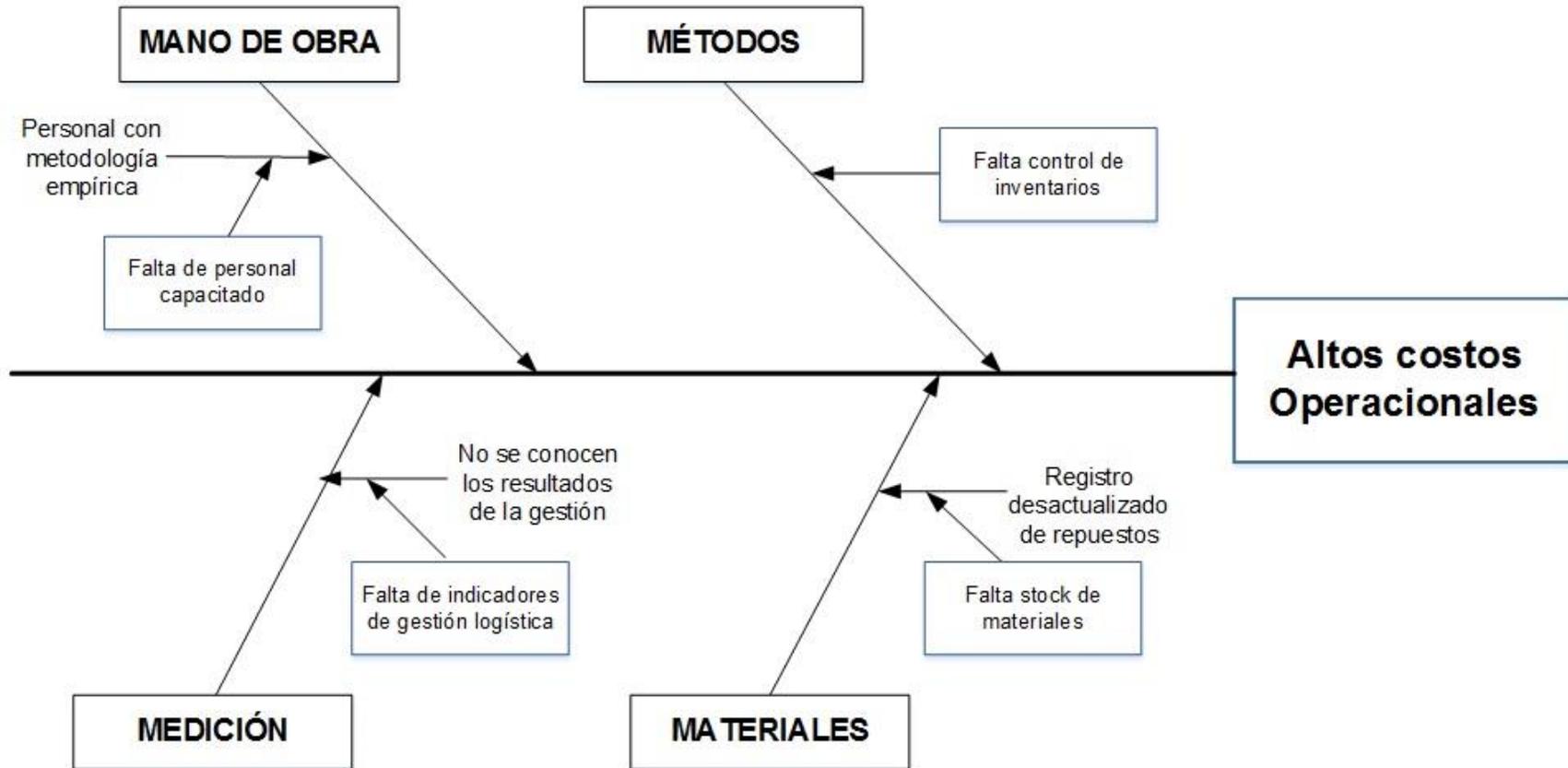


Figura 3. Ishikawa del área de Logística de la empresa de transportes de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

1.2. Antecedentes de la investigación

- **Antecedentes internacionales**

Esta propuesta de mejora se ha desarrollado anteriormente en otros escenarios por **Valencia Monroy, Víctor y Salas Miranda, José (2015)** de la **Universidad Laica Vicente Rocafuerte en Guayaquil, con su tesis titulada “Diseño de un plan estratégico de fidelización de los clientes de la empresa transporte de carga pesada Cajani S.A. localizada en la ciudad de Guayaquil”**. Realizaron este proyecto con el fin de conocer las necesidades de los clientes de la empresa CAJANI S.A. transportadora de carga pesada, tomando en cuenta que en la actualidad existen diversas empresas encargadas de la transportación y que los clientes pueden preferir mejores servicios que otras empresas ofrecen, por esta razón analizando diferentes atributos que se puedan ofrecer en la empresa que se escogió dentro de proyecto, se creará un plan de fidelización que ayude a mantener la cartera de clientes y al mismo tiempo que exista crecimiento entregando estrategias que se puedan implementar para obtener mayores resultados para la empresa y sus clientes.

- **Antecedentes nacionales**

Mientras que a nivel nacional **Meléndez Colchado, Gerson Asir y Rodríguez Chiscul, Joffre Dick (2016)** de la **Universidad Señor de Sipán en Pimentel, con su tesis titulada “Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa « San Joaquín S.A.A.» Pomalca-2016**. Desarrollaron un proyecto en la empresa San Joaquín S.A.A. del distrito de Pomalca, en la cual se planteó implementar un Sistema de Gestión de Mantenimiento a toda la flota de transporte pesado de la empresa, para mejorar su disponibilidad. Inicialmente se realizó un diagnóstico del estado actual de los tracto camiones a través del EQUICRIT, basado en los estados críticos, semi-críticos y no críticos de la flota de transporte. Al finalizar esta etapa resultó ser el sistema más crítico el motor, elaborando así un plan de mantenimiento. Se diseñó también un sistema de mantenimiento, para disminuir las fallas de la flota de transporte pesado,

además de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los tracto camiones.

Como resultados de la investigación se logró aumentar la disponibilidad de los tracto camiones de la empresa « San Joaquín » en un 5%. El beneficio costo de una futura implementación del plan de mantenimiento es de 2.62.

Sin embargo **Ricaldi Arzapalo, Melissa Carla (2013)** de la **Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas** con su tesis titulada **“Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento”**. Desarrolló su tesis con el objetivo de minimizar las demoras de los tiempos de transporte de caña de azúcar mediante el desarrollo de una propuesta de Gestión de Mantenimiento que mejore la disponibilidad de los camiones, lo que a su vez, permita realizar mayor número de viajes y, por ende, mejore tanto los ingresos de la empresa de transportes como la percepción que tiene el cliente sobre el servicio brindado.

- **Antecedentes locales**

Por último **González Ramírez, Karol Lorena (2016)** de la **Universidad Privada del Norte** con su tesis titulada **“Propuesta de implementación de la gestión del área de logística para mejorar el rendimiento de la empresa Transportes JR E.I.R.L – Trujillo”** Llevó a cabo su proyecto en una empresa que ha logrado ir creciendo obteniendo a empresas muy importantes como cliente. A su vez esta empresa no ha podido elaborar procesos que le permitan planificar ni evaluar sus operaciones ya que se centran en solucionar el día a día, lo que conlleva a que funcione desordenadamente. La propuesta de mejora se basa en implementar un plan de compras y mejorar la gestión de los inventarios, proponiendo utilizar un diagrama de Gantt y la implementación de un sistema de control de inventarios para evitar tener productos sin rotación en el almacén. La aplicación del sistema de gestión de inventarios permitió a la empresa aprovechar al máximo el servicio sin tener tiempos de espera por un mal manejo de plan de compras. La mejora es de un 20% el rendimiento

económico de la empresa, obteniendo un ahorro mensual de S/. 15 639.04 soles.

1.3. Base Teórica

1.3.1. Logística

La logística es la parte del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada del proceso de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implantar y controlar, de forma eficiente y efectiva, el almacenaje y flujo de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, desde el punto de origen, con el propósito de cumplir con las expectativas del cliente. (Council of Logistics Management, 1998).

Asimismo, Ballou (1991) señala la clasificación de tareas logísticas en dos áreas: Por una parte, se refiere al manejo de materias primas para la producción, que incluye actividades de transporte, procesamiento de pedidos, compras, almacenaje, mantenimiento y gestión de inventarios y por otra parte, hace referencia a la distribución entre las fábricas y los consumidores.

Las actividades logísticas varían según la empresa, dependiendo de su estructura organizativa y dirección de los directivos sobre cuál será el alcance. Dividiendo estas actividades en claves y de soporte, las actividades clave, serán las que siempre van a ser importantes en cualquier canal logístico y las de soporte serán la que se podrán desarrollar en algunas circunstancias de pendiendo de la empresa. (Gómez, 2017)

Por otro lado, una de las actividades empresariales en la que es determinante la reducción de gastos es la cadena logística y el circuito de la distribución comercial, mediante un control de los niveles de los artículos depositados en los almacenes de las empresas, es decir, por medio de la gestión de stocks. (González, 2012)

1.3.2. Kardex

Según Carreño (2011) define: “El kardex es un documento físico o electrónico que riestra las transacciones de ingresos y la salidas de un almacén. Se consideran ingresos a las entradas de producción, transferencias entre almacenes y/o devoluciones de los clientes, entre otros.

Son salidas de ventas, transferencias, las devoluciones a proveedores, etc”.

La valorización del Kardex

La valorización del kardex es un método mediante el cual se puede determinar el valor de los inventarios que mantiene la empresa y, por consiguiente, los costos de posesión de inventarios. Existen tres métodos de valorización de un kardex:

- a. PEPS (Primeras entradas, primeras salidas): Los primeros productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También se le conoce como FIFO.
- b. UEPS (Últimas entradas, primeras salidas): Los últimos productos en entrar al almacén son los primeros en salir. También llamado LIFO.
- c. PROMEDIO: El inventario se costea como un promedio de todos los artículos en stock.

1.3.3. Planificación de requerimiento de materiales - MRP

El MRP consiste en la planificación de las necesidades netas de los componentes que conforman un artículo determinado. Surge para subsanar las insuficiencias que presentaban los métodos clásicos al momento de administrar eficientemente la demanda de inventarios. (Bustos y Chacón, 2007).

Se ha encontrado múltiples beneficios para el MRP, debido a que significa una mayor productividad, mejor utilización de las instalaciones y mejor productividad de la mano de obra. Por ello, resulta menos inventario lo que

significa también más espacio para otros usos y menos inversión estancada por obsolescencia. (Villarreal, 2015). Además, según Morales (2015), los MRP son un sistema integrador, que permite el avance rápido de los procesos, contando con el stock y requerimientos exactos, además verifica y controla el aprovisionamiento de los materiales para evitar la falta de estos durante el proceso.

El MRP se basa en la demanda dependiente, resultado de la demanda de artículos de nivel superior. Por ejemplo: llantas, volantes y motores son piezas de demanda dependiente, basad en la demanda de automóviles. (Chase y Jacobs, 2014)

Según Miño (2015), para el MRP son necesarias informaciones propias del proceso de gestión, de los cuales dependen los resultados a obtener, dentro de estos datos se encuentran:

- Programa maestro de producción: Es el documento que refleja cada artículo final, las unidades comprometidas, así como los periodos de tiempo para los cuales han de tenerse terminados.
- Lista de materiales: Es necesario conocer para cada artículo su estructura de fabricación, en donde quedan reflejados los diferentes elementos que lo componen, así como el número necesario de cada uno de esos elementos para fabricar cada artículo.
- Fichero de registro de inventarios: Es necesario conocer de cada componente y artículo su nivel actual de existencias en almacén, inventarios, así como los pedidos pendientes.

1.3.4. Capacitación

La capacitación está orientada a la preparación técnica del recurso humano de las organizaciones para que este desempeñe eficientemente en las funciones a él asignadas, produzca resultados de calidad, dé excelentes servicios a sus clientes, prevenga y solucione anticipadamente problemas potenciales dentro de la organización. Por medio de la capacitación se logra que el perfil del recurso humano se adecue a las necesidades de

conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en un puesto de trabajo. (Hernández, 1999).

Asimismo, el empleo de recursos humanos en capacitación es una de las más rentables que puede tener una organización ya que a pesar de existir un recurso humano con excelente aptitud, si no cuenta con la formación adecuada se presentarán fallas o un gasto superior de tiempo en los procesos que desarrolle una organización. (Jamaica, 2015).

Según Jamaica (2015), señala que se hace necesario que las pequeñas organizaciones establezcan capacitaciones permanentes, ya que se debe motivar y estimular a los colaboradores para que se preparen a enfrentar los nuevos cambios que traen el entorno y la globalización como factor de integración comercial. Se debe tener en cuenta:

- Participación total: Identificación de las necesidades específicas de capacitación, la identificación de alternativas para satisfacer necesidades específicas de entrenamiento señaladas por cada trabajador y jefe inmediato.
- Rentabilidad: Lo que se gasta para entrenamiento y desarrollo debe producir mejoras en el desempeño individual, calidad, productividad y servicios.
- Instrumentación En programas de capacitación se debe impartir cursos efectivos de entrenamiento, validados por su utilidad y entrenar a instructores competentes para optimizar tiempo, costos y resultados de la capacitación.

Según Carrillo (2012), existen diversos estudios frente al tema de los planes de capacitación y las etapas para ser efectiva que son las siguientes:

- Detección de las necesidades de capacitación.
- Planeación de la capacitación.
- Ejecución de los programas de capacitación.
- Evaluación, control y seguimiento de la capacitación.

Jamaica (2015) menciona que la capacitación tiene los siguientes objetivos en las organizaciones:

- Promover el desarrollo integral del personal, y como consecuencia el desarrollo de la organización
- Propiciar y fortalecer el conocimiento técnico necesario para el mejor desempeño de las actividades laborales.
- Perfeccionar al colaborador en su puesto de trabajo.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de una propuesta de mejora en la gestión logística en los costos de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar el impacto de una propuesta de mejora en la gestión logística en los costos de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la Gestión Logística de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.
- Desarrollar la propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos en la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la gestión logística para reducir los costos en la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

1.6. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión logística reduce los costos de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

1.7. Justificación

Justificación teórica

Teóricamente se justifica la investigación porque va a fortalecer el uso y la aplicabilidad de las herramientas de la gestión de logística de unidades que sirven para solucionar el conjunto de problemas que afectan a la empresa. Es por esto que se hace uso de conocimientos como gestión por procesos, gestión táctica, gestión logística, gestión de recursos humanos, entre otros; los cuales son fundamento y guía de la investigación.

Justificación práctica

La investigación se justifica porque se genera un costo de oportunidad, el cual va a ser resuelto con la aplicación de herramientas de la gestión de logística de unidades.

Justificación valorativa

Se justifica la investigación porque al aplicar las herramientas de mejora se genera un costo de oportunidad, el cual se puede transformar en un beneficio para el empresario.

Justificación académica

La presente investigación se justifica porque se ponen a prueba las competencias adquiridas durante la carrera de Ingeniería Industrial con respecto a la gestión en logística para el beneficio de la empresa.

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

a) Variable Independiente

Propuesta de mejora en la gestión logística.

b) Variable Dependiente

Costos en la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

1.8.2. Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de variables

PROBLEMA	HIPÓTESIS	VARIABLES	ÁREA	INDICADOR	FÓRMULA
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en los costos de la gestión logística de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C?	La propuesta de mejora en la gestión logística reduce los costos en la empresa de transportes de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.	VI: Propuesta de mejora en la gestión logística	Logística	% de stock de materiales	$\left(\frac{\# \text{ ítems de materiales}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$
				% de indicadores de gestión de logística	$\left(\frac{N^{\text{a}} \text{ de indicadores de gestión de logística}}{\text{total de indicadores logísticos}}\right) * 100\%$
				% de control de inventarios	$\left(\frac{\# \text{ ítems de control inventario}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$
				% de personal capacitado en logística	$\left(\frac{N^{\text{a}} \text{ de personal capacitado en logística}}{\text{total de personal del área de logística}}\right) * 100\%$
		VD: Costos en la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.		Relación sobre costos actuales vs. costos mejorados de la empresa	$\left(\frac{\sum \text{ Costos Totales Actuales} - \sum \text{ Costos Totales Mejorados}}{\sum \text{ Costos Totales Actuales}}\right) * 100\%$

Fuente 3. Elaboración propia

CAPÍTULO II.

METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según el propósito

Investigación aplicada.

2.1.2. Según el diseño de investigación

Investigación Pre-Experimental.

2.2. Métodos

Desarrollo de una propuesta de mejora basada en ciencias formales, donde se presentarán los entregables de la investigación.

2.2.1. Diagnóstico: Características

Se establecen y analizan las causas raíces que son las que ocasionan el incremento en los costos de la empresa.

2.2.2. Desarrollo de la propuesta: Características

Se desarrollan matemáticamente herramientas de mejora para poder determinar el beneficio económico con esta propuesta.

2.3. Procedimientos

Elaboración de un proyecto de tesis

Se preparó un resumen del trabajo de investigación, formulación de problema, objetivos, planteamiento de hipótesis y variables.

Revisión bibliográfica

Se consultaron diversas fuentes escritas para proponer metodologías, técnicas y herramientas en este trabajo.

Diagnóstico de la situación actual

Se hizo una investigación acerca del funcionamiento de la empresa en mención, con sus áreas y colaboradores, siendo el objetivo determinar cómo se encuentra en la actualidad la organización.

Procesamiento de datos

Los datos obtenidos se analizaron mediante metodologías, técnicas y herramientas propuestas, desarrollando las respectivas mejoras para los problemas que se identificaron.

2.4. Generalidades de la empresa

2.4.1. Razón social

La razón social de la empresa es: Multiservicios Papillon S.A.C.

2.4.2. Inscripción en Registros Públicos

La empresa está inscrita como una Sociedad Anónima Cerrada.

2.4.3. Actividad y sector económico

Es una empresa peruana que se dedica al transporte de carga pesada por carretera, la cual dio inicio a sus actividades el 16 de agosto del 2007, con Registro Único de Contribuyente RUC 20481642265.

2.4.4. Ubicación de la empresa

Dirección: Av. La Marina Lt. 60 Curva del Sun – Moche.



Figura 4. Plano de ubicación de la empresa

2.4.5. Misión y visión

Misión de la empresa

“Somos una empresa peruana comprometida con brindar un servicio de transporte de carga pesada con eficiencia y eficacia, llegando con seguridad a nuestro destino, brindando servicio personalizado con personal altamente calificado y vehículos adecuados para cada una de nuestras operaciones comprometidos con el correcto cuidado de la salud y seguridad de nuestros trabajadores y del medio ambiente, orientado a buscar la satisfacción de nuestros clientes logrando un servicio de calidad al menor costo”

Visión de la empresa

“Ser una empresa de transporte de carga pesada reconocida por brindar un servicio de excelencia gracias a una correcta gestión logística utilizando tecnología de punta, profesionales especializados, equipos modernos; comprometida con el bienestar de nuestros trabajadores, la seguridad integral y la protección al medio ambiente, todo esto basado en un marco de mejora continua de nuestros procesos.”

2.4.6. Breve descripción general de la empresa

La empresa de transporte Multiservicios Papillon S.A.C., es una empresa privada, con 11 años de creación aproximadamente, la cual se dedica al servicio de transporte de carga pesada por carretera a nivel nacional. Cuenta con una amplia flota de unidades totalmente operativas, con el compromiso de satisfacer las necesidades de carga, transporte, descarga de sus clientes y cumpliendo con los más altos estándares de seguridad.

2.4.7. Organigrama

La empresa cuenta con 5 áreas: Gerencia General al mando de la Srta. Sharon Ramos Corcuera, el área de Operaciones liderada por el Sr. Orlando Ramos Corcuera, el área de Contabilidad a cargo del Sr. Julio Vergara Gamarra, el área de Seguridad que tiene como supervisor a la Srta. Grisell Ramos Salinas, el área de mantenimiento a cargo del Sr. Williams Rojas Ucañan y el área de Logística a cargo del Sr. César Beltrán Sandoval.

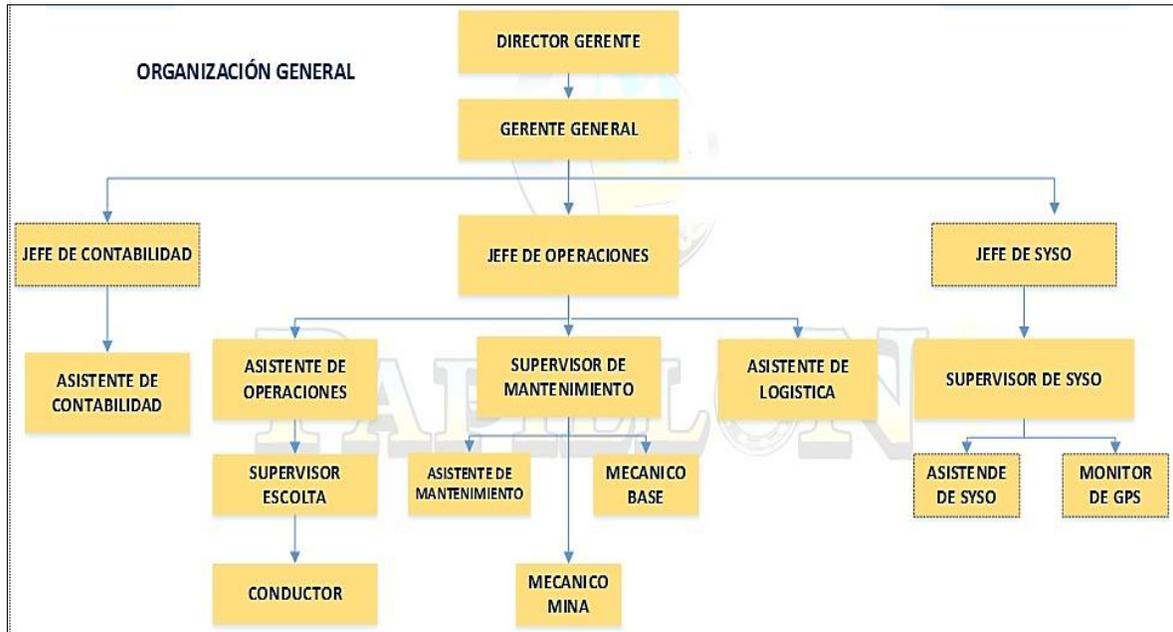


Figura 5. Organigrama general de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

2.4.8. Número de personal

La empresa está conformada por 12 trabajadores administrativos, de los cuales 1 a cargo de la gerencia, 3 trabajan en el área de contabilidad, 3 en el área de SYSO, 2 en el área de operaciones, 1 en el área de mantenimiento y 1 en el área de logística; asimismo, cuenta con 20 conductores encargados de brindar un servicio con especificaciones requeridas por cada cliente. Sin embargo, esto no se cumple en su totalidad por parte de la empresa.

Tabla 4. Lista del personal administrativo de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.			
N°	ÁREA	CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS
1	GERENCIA	Gerente General	Sharon Ramos Corcuera
2	OPERACIONES	Jefe	Orlando Ramos Corcuera
4		Asistente	Miriam Ramírez Campos
5	CONTABILIDAD	Supervisor	Julio Vergara Gamarra
6		Asistente	Yanela Dávila Guevara
7		Asistente	Carmen García Mendoza
8	SYSO	Supervisor	Grisell Ramos Salinas
9		Asistente	Mayra Ramos Miranda
10		Gps	Andrés Solis Rodríguez
11	MANTENIMIENTO	Jefe	Williams Rojas Ucañan
12	LOGÍSTICA	Asistente	César Beltrán Sandoval

Fuente 4. Elaboración propia

Tabla 5. Lista del personal operativo de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.		
N°	CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS
1	CONDUCTOR	Aguilar Salvador Aristides
2		Alvarado Rodríguez Omar
3		Aranda Villanueva Javier
4		Bobadilla Ramos Elmer
5		Bobadilla Ramos Jaime
6		Campos Altamirano Juan
7		Campos Vera Luis
8		Carranza Campos Selso
9		Cedano Baltodano Segundo
10		Cerna Cueva Vicente
11		Gómez Aguilar Dister
12		Manihuari Manihuari Abner
13		Mestanza Vargas Amador
14		Nieves Rubio Edinson
15		Pizan Araujo Antonio
16		Pizan Corcuera Cristian
17		Rodríguez Pérez Santos
18		Segura Infantes Silvestre
19		Torres Ruiz Walter
20		Vela Contreras Francisco

Fuente 5. Elaboración propia

2.4.9. Principales servicios

La empresa realiza servicios de transporte de carga por carretera de: Combustible, Emulsión, Nitrato de Amonio y Matpel en general.

2.4.10. Proveedores

- San Pedro S.R.L: Encargado de proveer el uniforme completo de los conductores.
Razón Social: Consorcio Manufacturero Textil San Pedro S.R.L.
RUC: 20481859086
- Segovia Service: Encargado de proveer filtros de aire, aceite, petróleo, lubricantes, entre otros.
Razón Social: Segovia Service Lubricantes S.A.C
RUC: 20601138892
- Autopartes Ferrosos S.R.L: Venta de piezas, partes y accesorios para transporte de carga.
Razón Social: Autopartes Ferrosos S.R.L.
RUC: 20379927123
- B Motors S.A.C: Concesionaria de las camionetas con las que cuenta la empresa.
Razón Social: B Motor S.A.C
RUC: 20477683910

2.4.11. Descripción particular de la empresa

2.4.11.1. Descripción del área de logística

La empresa aplica una logística solo en la distribución de la mercancía a trasladar, se relaciona con la función que permite el traslado de los productos finales y los pone a disposición del cliente. El canal de distribución es el que posibilita que el usuario obtenga el producto en el lugar, tiempo y cantidades adecuadas. Eso es en cuestión a fin de lucro de la empresa.

Por otro lado, el sistema logístico interno de la empresa, se encuentra desorganizado, lo que se evidencia en su almacén, se hacen compras a destiempo, no se registran las entradas y

salidas de los productos, de mismo modo no llevan un control adecuado de inventario, ni se manejan indicadores para el control de procesos logísticos.

2.4.11.2. Diagrama de operaciones

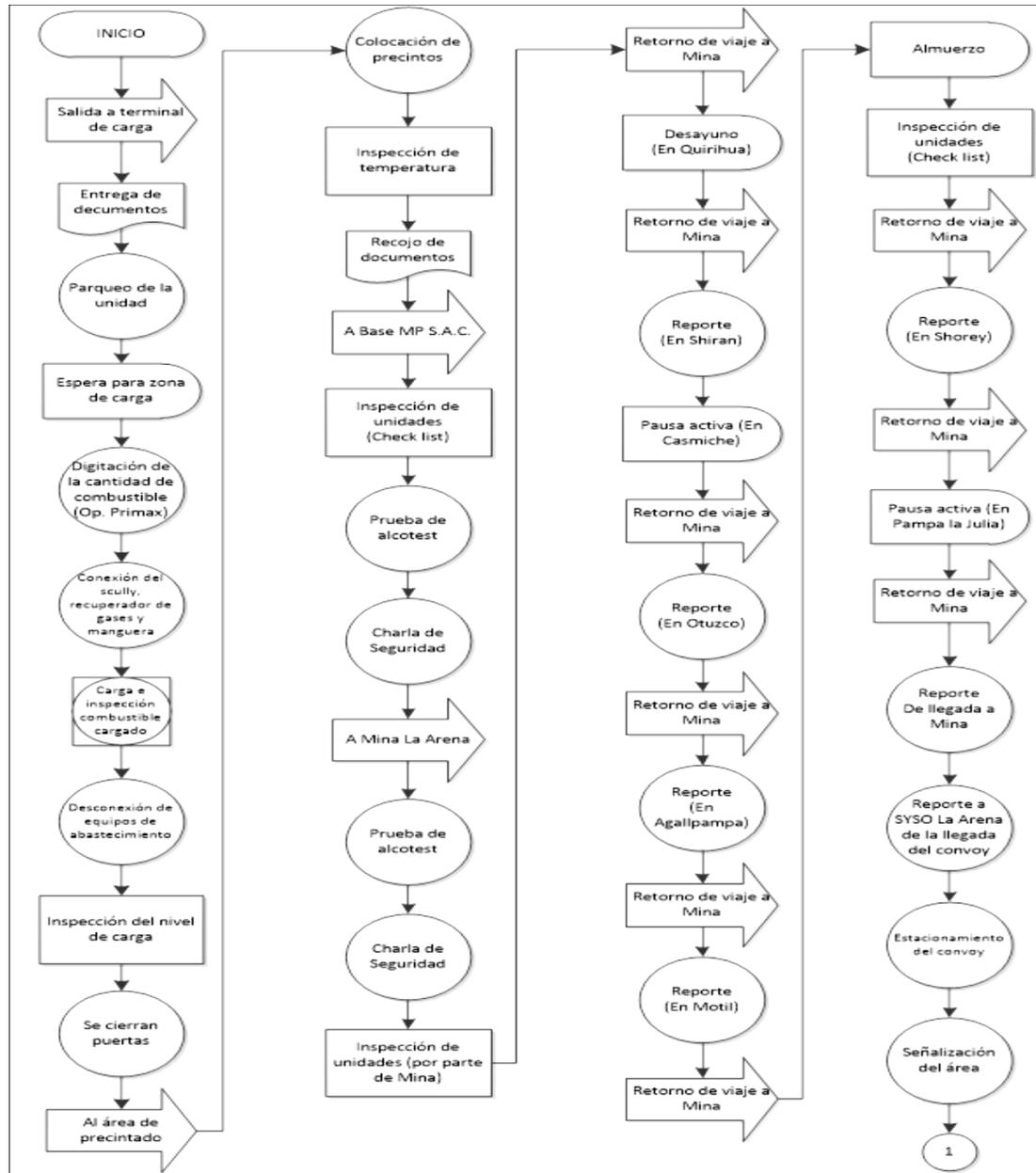


Figura 6. Operaciones de la carga de combustible

2.5. Identificación de problemas y causas

2.5.1. Priorización de causas raíces

Luego de haber identificado las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta a los diferentes trabajadores de la empresa a fin de poder darle una priorización de acuerdo al nivel de influencia de la problemática de estudio.

Tabla 6. Causas raíces del área de estudio

N° CR	CAUSA RAIZ
CrL1	Falta stock de materiales
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística
CrL3	Falta control de inventarios
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística

Fuente 6. Elaboración propia

2.5.2. Identificación de los indicadores

En este apartado se evalúan las 4 causas raíces que serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas, así mismo la inversión que representará la aplicación de dichas herramientas para la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

Tabla 7. Indicadores de las causas raíces de los problemas

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FÓRMULA	VA %	HERRAMIENTA DE MEJORA
CrL1	Falta stock de materiales	% de stock de materiales	$\left(\frac{\# \text{ ítems de materiales}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$	0%	MRP I
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística	% de indicadores de gestión de logística	$\left(\frac{N^{\text{a}} \text{ de indicadores de gestión de logística}}{\text{total de indicadores logísticos}}\right) * 100\%$	0%	KARDEX
CrL3	Falta control de inventarios	% de control de inventarios	$\left(\frac{\# \text{ ítems de control inventario}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$	0%	
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística	% de personal capacitado en logística	$\left(\frac{N^{\text{a}} \text{ de personal capacitado en logística}}{\text{total de personal del área de logística}}\right) * 100\%$	0%	PLAN DE CAPACITACIONES

Fuente 7. Elaboración propia

Tabla 8. Matriz resumen de indicadores de variables

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FÓRMULA	VA %	META	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	Pérdidas mejoradas integradas (S./AÑO)	Beneficio (S/.)	Herramienta de mejora	Inversión (S/.)
CrL1	Falta stock de materiales	% de stock de materiales	$\left(\frac{\# \text{ ítems de materiales}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$	0%	100%	S/. 12,367.50	S/. 3,710.25	S/. 8,657.25	MRP I	S/. 3,350.00
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística	% de indicadores de gestión de logística	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de indicadores de gestión de logística}}{\text{total de indicadores logísticos}}\right) * 100\%$	0%	100%	S/. 29,025.40	S/. 8,707.62	S/. 20,317.78	KARDEX	S/. 4,572.00
CrL3	Falta control de inventarios	% de control de inventarios	$\left(\frac{\# \text{ ítems de control inventario}}{\# \text{ total de ítems}}\right) * 100\%$	0%	100%					
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística	% de personal capacitado en logística	$\left(\frac{N^{\circ} \text{ de personal capacitado en logística}}{\text{total de personal del área de logística}}\right) * 100\%$	0%	100%	S/. 5,981.30	S/. 1,794.39	S/. 4,186.91	PLAN DE CAPACITACIONES	S/. 9,340.00
						S/. 47,374.20	S/. 14,212.26	S/. 33,161.94		S/. 17,262.00

Fuente 8. Elaboración propia

2.6. Solución propuesta

2.6.1. Herramienta de mejora: MRP I

Se desarrolló un sistema MRP I, debido a que la empresa no cuenta actualmente con un control en el uso de repuestos, además de registrar y conocer el stock de los mismos.

- **Explicación de la causa raíz N° 1: Falta stock de materiales**

La empresa no cuenta con un stock de materiales, por lo cual los requerimientos de repuestos se realizan en base a lo que se necesita en el momento, generando compras urgentes de último momento y pagando demás.

2.6.1.1. Explicación de los costos perdidos

Para determinar el costo de esta causa y las consecuencias que generan las pérdidas incurridas debido a la cantidad de repuestos no encontrados en el almacén de la empresa durante el periodo de enero a diciembre con un total de S/. 12,367.50. nuevos soles.

Tabla 9. Costos incurridos por la causa raíz N° 1

REPUESTOS NO ENCONTRADOS EN ALMACÉN		
MES	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Enero	10	S/. 1,275.00
Febrero	9	S/. 1,147.50
Marzo	9	S/. 1,147.50
Abril	8	S/. 1,020.00
Mayo	8	S/. 1,020.00
Junio	8	S/. 1,020.00
Julio	7	S/. 892.50
Agosto	9	S/. 1,147.50
Septiembre	8	S/. 1,020.00
Octubre	7	S/. 892.50
Noviembre	6	S/. 765.00
Diciembre	8	S/. 1,020.00
ITEMS	97	S/. 12,367.50
SOLES (S/.)	S/.12,367.50	

Fuente 9. Elaboración propia

Propuesta de mejora

Se ha decidido implementar un sistema MRP I solo para una parte del control preventivo de mantenimiento logrando un mejor control en el proceso de tener a los tiempos exactos conforme al plan de mantenimiento y a la vez ayudando a tener un mejor rastreo de piezas indispensables como el control del aceite, obteniendo una reducción hasta S/. 8,657.25 soles.

Tabla 10. MRP - Propuesta de mejora

DETALLES	CONSUMO EN EXCESO	MRP-PROPUESTA DE MEJORA
ACEITE 15W 40	S/. 2,301.00	S/. 1,531.40
ACEITE 25W 50	S/. 2,150.50	S/. 675.90
FILTROS	S/. 7,916.00	S/. 1,502.95
TOTAL	S/. 12,367.50	S/. 3,710.25

Fuente 10. Elaboración propia

Se realizó un pronóstico para los tres últimos meses del año 2019. Según un método de pronóstico y utilizando análisis de datos, se obtuvo lo siguiente:

Tabla 11. Pronóstico de demanda para el año 2019

AÑO	MES	PRONÓSTICO DD	IE	DEMANDA DESESTACIONALIZADA
2019	ENERO	141	0.88	125
	FEBRERO	143	0.87	125
	MARZO	144	0.94	136
	ABRIL	145	1.08	157
	MAYO	146	1.18	172
	JUNIO	148	0.90	134
	JULIO	149	1.08	161
	AGOSTO	150	0.89	135
	SEPTIEMBRE	152	0.97	148
	OCTUBRE	153	1.06	163
	NOVIEMBRE	154	1.04	161
	DICIEMBRE	155	1.10	171

Fuente 11. Elaboración propia

Con estos resultados, se elaboró un plan maestro, con lo cual se obtuvo las órdenes para el periodo mencionado.

Tabla 12. Órdenes emitidas (PMP)

SKU	Descripción	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
1001	Motor1	7	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
1002	Direccion1	11	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
1003	Tren motriz1	11	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
1004	Refrigeracion	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
1005	Turbo1	6	6	5	6	5	5	5	5	7	7	6	6
Total		161				163				171			

Fuente 12. Elaboración propia

Asimismo, se desarrolló una matriz MRP. En la siguiente tabla se muestran las órdenes.

Tabla 13. Órdenes de aprovisionamiento

	TIPO	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
SKU's	Motor1	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
	Direccion1	3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
	Tren motriz1	2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
	Refrigeracion1	2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
	Turbo1	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
COMPONENTES	Motor	1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
	Direccion	0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
	Tren motriz	0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
	Refrigeracion	0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
	Turbo	2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
MATERIALES	Aceites	15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
	Filtros	15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Fuente 13. Elaboración propia

2.6.2. Herramienta de mejora: KARDEX

Se desarrolló como herramienta un Kardex virtual con un formato didáctico y sencillo, logrando ingresar datos del almacén para que las cantidades o salidas ingresadas sean calculadas automáticamente, viendo los detalles de los movimientos y registros. Además se propone un formato de Kardex físico, que será el primer registro para el almacén de repuestos, para que posteriormente se pasen los datos al Kardex virtual y se corrobore con los formatos manuales.

- **Explicación de la causa raíz N° 2 y N° 3: Falta de indicadores de gestión logística y falta control de inventarios.**

Con estas causas se explica que la empresa no maneja ningún tipo de indicador en procesos logísticos, stock, inventarios; lo manejan de manera empírica donde confían de ello sin saber si la decisión será buena para la empresa o no.

2.6.2.1. Explicación de los costos perdidos

El costeo de estas causas raíz se desarrolló con la información de la rotación en el almacén, identificando la lista de repuestos que se encontraban sin rotación por meses y que la empresa no mide y no se da cuenta de los costos que generan.

Tabla 14. Check list del área de logística

CHECK LIST LOGÍSTICA		
ITEM	SI	NO
¿Se realiza una selección previa a los proveedores?		X
¿Se realiza una selección depurativa final en base a los criterios que requiere la empresa a los proveedores aprueban la selección?		X
¿Los proveedores tardan en traer los artículos al día siguiente de la realización del pedido?	X	
¿Se realiza estimaciones exactas de lo que se necesitara durante el mes? ¿Al año?		X
¿Se toma más en cuenta las cantidades a comprar por los descuentos ofrecidos por los proveedores?	X	
¿Se tiene establecido cada cuanto tiempo se pide cada repuesto?		X
¿El área de logística directamente depende del área de mantenimiento para su pedido?	X	
¿Se encuentra escritos los procedimientos de logística?		X
¿Las compras están de acuerdo un plan anual de compras?		X
¿La empresa cuenta con un plan anual de compras?		X

Fuente 14. Elaboración propia

Tabla 15. Repuestos en almacén

ALMACÉN (REPUESTOS)				
MES	EXTRAVIADOS		MALOGRADOS	
Enero	11	S/. 1,626.90	9	S/. 1,331.10
Febrero	8	S/. 1,183.20	7	S/. 1,035.30
Marzo	10	S/. 1,479.00	8	S/. 1,183.20
Abril	5	S/. 739.50	7	S/. 1,035.30
Mayo	11	S/. 1,626.90	7	S/. 1,035.30
Junio	6	S/. 887.40	5	S/. 739.50
Julio	8	S/. 1,183.20	5	S/. 739.50
Agosto	8	S/. 1,183.20	5	S/. 739.50
Septiembre	9	S/. 1,331.10	7	S/. 1,035.30
Octubre	7	S/. 1,035.30	6	S/. 887.40
Noviembre	8	S/. 1,183.20	7	S/. 1,035.30
Diciembre	6	S/. 887.40	6	S/. 887.40
TOTAL SOLES		S/.14,346.30		S/.11,684.10

Fuente 15. Elaboración propia

Tabla 16. Costos incurridos por facturas de rotación de llantas

FACTURAS POR ROTACIÓN DE LLANTAS			
FECHA	VECES	UNIDADES	COSTO
Septiembre (2017)	12	4	S/. 420.00
Octubre (2017)	13	4	S/. 455.00
Noviembre(2017)	12	3	S/. 360.00
Diciembre (2017)	11	5	S/. 385.00
Enero (2018)	12	2	S/. 360.00
Febrero (2018)	13	3	S/. 390.00
Marzo (2018)	11	2	S/. 275.00
Abril (2018)	10	3	S/. 350.00
			S/.2,995.00

Fuente 16. Elaboración propia

Propuesta de mejora

Al implantar el formato kardex de la mano de un sistema especial de codificación para cada neumático según el tipo de serie código-aro y marca del neumático.

Logrando un beneficio de S/. 8,707.62 soles al momento de registrar los repuestos más costosos en la base de datos obteniendo un mejor control logístico y una óptima trazabilidad.

Tabla 17. Registros de almacén

REGISTRO DE ALMACEN											
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO	STOCK INICIAL	UNID. DE MEDIDA	FECHA DE INGRESO	INGRESO	FECHA DE SALIDA	SALIDA	PLACA	STOCK FINAL	COSTO
00-1	BUJE PARA BALANCIN		4	unid.							
00-2	TAPA MAZA CROMADA		4	unid.							
00-3	EJES DE LEVAS		4	unid.							
00-4	GUIAS DE VALVULA		144	unid.							
00-5	RETEN DE MANDO		4	unid.							
00-6	SLEP		4	unid.							
00-7	RETEN DE CIGÜEÑAL		4	unid.							
00-8	MANGUERA ALAMBRA R-1		4	mt							
00-9	CASCO R-1 5/8 DE CORTE		12	unid.							
00-10	CONO BRONCE 3/8		12	unid.							
00-11	GUIA 3/8		4	unid.							
00-12	ANILLO DE MOTOR NT		18	unid.							
00-13	METAL DE BIELA		24	unid.							
00-14	JUEGO DE METAL BANCADA		4	jgo.							
00-15	EUP. DE ALTA		4	unid.							
00-16	VALVULA DE AD.		24	unid.							
00-17	VALVULA DE ESC.		24	unid.							
00-18	ASIEN TO DE CULATA		36	unid.							
00-19	CAUSO C/JEBE		12	unid.							
00-20	CAUSO INYECT		12	unid.							

Fuente 17. Elaboración propia

Tabla 18. Codificación de neumáticos

CONDUCTOR	CEDANO BALTODANO SEGUNDO			PLACA	T8S-856/TEJ-981	UNIDAD	INTERNACIONAL	DESCARTE	ROTACIÓN	NUEVA	
FECHA(ENTRADA)	SERIE-CODIFICACIÓN	CONDICIÓN	DIMENSION NEUMÁTICO	MARCA	POSICIÓN	FECHA (SALIDA)	FECHA DE ROTACIÓN	LEYENDA			
14/12/2017	02,17	B		ODYKING	DIRECCION 1						
14/12/2017	03,17	M		ODYKING	DIRECCION 2						
23/12/2017	.15-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (17)C						
23/12/2017	.16-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (18)C						
11/02/2018	21-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (15)C						
11/02/2018	20-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (16)C						
11/02/2018	17,17	B		AELUS	EJE 1 (5)T						
11/02/2018	S/S	R		AELUS	EJE 1 (6)T						
17/02/2018	.11-16	B		GOODTYRE	EJE 1 (7)T						
17/02/2018	.9-16	B		GOODTYRE	EJE 1 (8)T						
17/02/2018	.12-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (9)T						
17/02/2018	.10-16	B		GOODTYRE	EJE 2 (10)T						
12/05/2018	.010-17	R		ROADWING WS118	EJE 1 (13)C						
12/05/2018	.005-17	R		ROADWING WS118	EJE 1 (14)C						
03/06/2018	.008-17	B		GOODTYRE	EJE 1 (5)T						
03/06/2018	18,17	B		GOODTYRE	EJE 1 (6)T						
06/06/2018	27,17	B		GOODTYRE	EJE 1 (11)C						
06/06/2018	28,17	R		GOODTYRE	EJE 1 (12)C						
06/06/2018	022,17	B		GOODTYRE	EJE 3 (19)C						
03/06/2018	020,17	B		GOODTYRE	EJE 3 (20)C						
12/06/2018	025,17	B		GOODTYRE	EJE 3 (21)C						
12/06/2018	024,17	B		GOODTYRE	EJE 3 (22)C						
12/06/2018	007,17	M		GOODTYRE	EJE 1 (3) T						
12/06/2018	018,17	B		GOODTYRE	EJE 1 (4) T						

Fuente 18. Elaboración propia

Tabla 19. Procedimiento de compra y recepción de materiales

PROCEDIMIENTO DE COMPRA Y RECEPCIÓN DE MATERIALES
ACTIVIDAD
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir material a comprar 2. Realizar evaluación de proveedores potenciales 3. Seleccionar proveedores de acuerdo a criterios de selección. 4. Cotizar por e-mail o teléfono. 5. Emitir orden de compra con la mejor opción. 6. Enviar orden de compra a proveedores. 7. Recepción de documentación: orden de compra, factura. 8. Con el visto bueno del encargado de logística se realiza conteo de materiales y se verifica conformidad con respecto a especificaciones establecidas. 9. Se realiza la recepción de los materiales ubicándolos en diferentes estantes, según sus características. 10. Se realiza un registro soporte de la recepción en el documento de registro diario de movimiento de materiales. 11. Los documentos de los materiales recibidos son visados con el sello de conformidad y agregados al kardex. 12. En casos de anexar la facturación a los documentos de recepción, ésta es enviada inmediatamente al área de contabilidad. 13. Después que se reciben los materiales, visados los documentos e ingresada la información al sistema, estos son archivados. Esta información queda disponible para consulta y verificación por parte del área de Contabilidad.

Fuente 19. Elaboración propia

Tabla 20. Registro de Kardex virtual

DETALLES	EXTRAVIADOS	REGISTRO KARDEX
NEUMÁTICOS MODELO GOODYRE R11-22.5	S/. 5,028.60	S/. 2,624.50
NEUMÁTICOS MODELO GOODYEAR R11-22.5	S/. 4,880.70	S/. 2,450.70
ACEITE 15W 40	S/. 4,437.00	S/. 960.70
ACEITE 25W 50	S/. 4,584.90	S/. 890.40
FILTROS	S/. 3,253.80	S/. 980.70
REFRIGERANTES	S/. 3,845.40	S/. 800.62
TOTAL	S/. 26,030.40	S/. 8,707.62

Fuente 20. Elaboración propia

2.6.3. Herramienta de mejora: PLAN DE CAPACITACIONES

Para esta propuesta se determinaron los problemas que se muestran por la falta de capacitación y a la vez se calcularon las pérdidas generadas por la falta de esta herramienta. Se evidenció que el personal del área de logística no se encuentra capacitado. Las causas que tienen como propuesta esta herramienta son las siguientes:

- **Explicación de la causa raíz N° 4: Falta de personal capacitado en gestión logística.**

En esta causa se identifican los problemas generados por la ausencia de capacitación para el personal del área de logística, ya que se carecen de ciertos conocimientos, como el manejo de un kardex, indicadores de logística, entre otros.

2.6.3.1. Explicación de los costos perdidos

Para el costeo de estas causas se tuvo en cuenta el sobrecosto generado por las compras de repuestos a destiempo y el costo debido al sobretiempo generado por reparación de las unidades de transporte.

Tabla 21. Costos generados por compras a destiempo debido a causa raíz N° 4

COMPRAS DE REPUESTOS A DESTIEMPO	UNIDADES	SOBRECOSTO
Enero	3	S/. 299.70
Febrero	2	S/. 199.80
Marzo	4	S/. 399.60
Abril	1	S/. 99.90
Mayo	1	S/. 99.90
Junio	3	S/. 299.70
Julio	6	S/. 599.40
Agosto	2	S/. 199.80
Septiembre	2	S/. 199.80
Octubre	2	S/. 199.80
Noviembre	7	S/. 699.30
Diciembre	4	S/. 399.60
TOTAL (S/.) (SOBRECOSTO)		S/. 3,696.30

Fuente 21. Elaboración propia

Tabla 22. Multas por repuestos a destiempo

MULTAS POR REPUESTOS A DESTIEMPO								
TIPO DE DOCUMENTO	NRO DE DOCUMENTO	PLACA	FALTA (S)	FECHA	MONTO TOTAL (100%) (S/.)	DCTO. (%)	MONTO CON DESCUENTO(S/.)	CÓDIGO UNICO DE PAGO
Acta de control	0000035361	T6K-938	S.3.a	31/10/2017	S/. 1,825.00	S/. 80.00	S/. 365.00	1701363936
Acta de control	0000005376	T4Q-915	S.3.a	30/12/2017	S/. 1,850.00	S/. 80.00	S/. 370.00	1701064133
Acta de control	0110284427	T6S-931	S.3.a	18/03/2018	S/. 1,925.00	S/. 80.00	S/. 385.00	0110284427
Acta de control	0110296508	T6K-941	S.3.a	20/05/2018	S/. 1,925.00	S/. 80.00	S/. 385.00	0110296508
Acta de control	0110296508	AMU-785	S.3.a	15/07/2018	S/. 1,925.00	S/. 80.00	S/. 385.00	0110296508
Acta de control	0110369964	APP-848	S.3.a	17/01/2018	S/. 1,975.00	S/. 80.00	S/. 395.00	0110369964
							S/. 2,285.00	

Fuente 22. Elaboración propia

Propuesta de mejora

Se aplicará el plan de capacitación al área de logística, la cual es la principal con mayor pérdida monetaria. Donde se enfocara el plan, para obtener un mejor rendimiento de los trabajadores y lograr optimizar tiempos y recursos lo cual nos llevara a un ahorro en conjunto de \$1,794.39.

Tabla 23. Plan de Capacitación para personal de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA PERSONAL DE LA EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA PESADA MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.	
I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:	La empresa Multiservicios Papillon S.A.C., se dedica al transporte de carga pesada por carretera.
II. JUSTIFICACIÓN:	El recurso humano es el valor más importante en toda organización, por ello se debe capacitar en temas relacionados a las labores que realizan. Un personal motivado que siente que se preocupan por su aprendizaje y desarrollo, trabaja en equipo, que son los pilares fundamentales en organizaciones exitosas. Estos aspectos además de constituir fuerzas internas de gran importancia para que una empresa alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de fundamentos en que se basan los enfoques gerenciales.
III. ALCANCE:	El presente Plan de Capacitación es de aplicación para el personal del área de logística de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.
IV. FINES DE CAPACITACIÓN:	Siendo el propósito general impulsar la eficacia en los procesos, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a: Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y con ello el rendimiento de la empresa.
V. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN:	
OBJETIVO GENERAL	Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos. Permitir al personal que se desempeñe y muestre su capacidad en sus labores.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad. Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo. Ayudar en la preparación del personal calificado, acorde con los objetivos y requerimientos de la empresa.
VI. TEMAS DE CAPACITACIÓN:	Es importante que el personal conozca de la importancia y herramientas del control de inventarios. Los temas básicos que deben desarrollarse son: Gestión de almacenes e inventarios.
VII. ESTRATEGIAS:	Las estrategias a emplear son: - Clases teóricas - prácticas - Dinámicas de motivación y evaluación de la capacitación.
VIII. RECURSOS:	
HUMANOS	Lo conforman los participantes facilitadores y expositores especializados en la materia, como: ingenieros de instituciones que brindarán el servicio de capacitación.
MATERIALES	Infraestructura: Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados de las instituciones que brindarán el servicio de capacitación
IX. METAS:	Capacitar al 100% de personal del área de Logística de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.
X. FECHA DE EJECUCIÓN:	El curso inicia el 06 de enero del 2020.

Fuente 23. Elaboración propia

Tabla 24. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa

 CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA		TÍTULO: FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA							CÓDIGO: RH01-001-01	
ÁREA SOLICITANTE										
Gerencia			Área				Fecha de reunión			
Gerencia General Multiservicios Papillon S.A.C.			Logística				03/12/2019			
Nº	TEMA/CURSO	OBJETIVO	Nº PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL(S /.)	MONTO VIÁTICOS (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	Gestión de almacenes e inventarios	Proporcionar los conceptos fundamentales, teórico práctico respecto a la administración logística y gestión de almacenes e inventarios.	2	Responsable de logística	Cámara de Comercio	ene-20	S/. 3,360.00	S/. 2,620.00	S/. 9,340.00	
APROBACIONES										
VºB GERENTE					VºB JEFE INMEDIATO					
Apellidos y Nombres:					Apellidos y Nombres:					
Firma y Sello:					Firma y Sello:					
Fecha: / /					Fecha: / /					

Fuente 24. Elaboración propia

Tabla 25. Formato de desarrollo de los temas de capacitación

 CAPACITACIÓN DE LOGÍSTICA		TÍTULO: DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS			CÓDIGO: RH02-001-01	
ÁREA SOLICITANTE						
Gerencia		Área			Fecha de solicitud de información	
Gerencia General Multiservicios Papillon S.A.C		Logística			03/12/2019	
N°	Curso	Fecha	Hora	Lugar	Contenido ó Tema	
1	GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS	06/01/2020 al 27/03/2020	Lunes, miércoles y viernes de 7:00 p.m. a 10:00 p.m	Húsares de Junín e Independencia	Módulo I: Gestión efectiva de almacenes Módulo II: Gestión de inventarios Módulo III: Buenas prácticas de almacenamiento	
APROBACIONES						
V°B GERENTE				V°B JEFE INMEDIATO		
Apellidos y Nombres:				Apellidos y Nombres:		
Firma y Sello:				Firma y Sello:		
Fecha: / /				Fecha: / /		

Fuente 25. Elaboración propia

- **Indicadores:**

Tabla 27. Indicador de horas de capacitación por colaborador

HORAS DE CAPACITACIÓN POR COLABORADOR		
NOMBRE DEL INDICADOR:	HORAS DE CAPACITACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Este indicador mide las horas de capacitación impartidas por colaborador en un periodo determinado	
REGLA O FÓRMULA DE CÁLCULO: Horas totales de capacitación / Número de colaboradores	UNIDAD DE MEDIDA:	Horas cronológicas
	RESPONSABLE DE MEDICIÓN:	Analista de capacitación
	RESPONSABLE DE META:	Analista de capacitación
	FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Mensual

Fuente 27. Elaboración propia

Tabla 28. Indicador de horas impartidas de capacitación

HORAS IMPARTIDAS DE CAPACITACIÓN		
NOMBRE DEL INDICADOR:	HORAS DE CAPACITACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Este indicador mide las horas de capacitación impartidas realmente.	
REGLA O FÓRMULA DE CÁLCULO: N° de Horas reales impartidas / N°de Horas previstas	UNIDAD DE MEDIDA:	Horas cronológicas
	RESPONSABLE DE MEDICIÓN:	Analista de capacitación
	RESPONSABLE DE META:	Analista de capacitación
	FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Mensual

Fuente 28. Elaboración propia

Tabla 29. Indicador de trabajadores asistentes a la capacitación

TRABAJADORES ASISTENTES A LA CAPACITACIÓN		
NOMBRE DEL INDICADOR:	HORAS DE CAPACITACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Este indicador mide el número de trabajadores asistentes a la capacitación	
REGLA O FÓRMULA DE CÁLCULO: N° de trabajadores reales asistentes / N°de trabajadores previstos	UNIDAD DE MEDIDA:	Trabajadores
	RESPONSABLE DE MEDICIÓN:	Analista de capacitación
	RESPONSABLE DE META:	Analista de capacitación
	FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Mensual

Fuente 29. Elaboración propia

Tabla 30. Indicador de costos de la capacitación

COSTOS DE LA CAPACITACIÓN		
NOMBRE DEL INDICADOR:	HORAS DE CAPACITACIÓN	
DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	Este indicador mide los costos reales de la capacitación	
REGLA O FÓRMULA DE CÁLCULO: Costos reales de la capacitación / Costos previstos de la capacitación	UNIDAD DE MEDIDA:	Costos
	RESPONSABLE DE MEDICIÓN:	Analista de capacitación
	RESPONSABLE DE META:	Analista de capacitación
	FRECUENCIA DE MEDICIÓN:	Mensual

Fuente 30. Elaboración propia

Tabla 31. Parámetros de desempeño

PARÁMETROS DE DESEMPEÑO			
DETALLES	DESEMPEÑO		SOLES
	ACTUAL	MEJORA	
Programa de capacitación Área Logística	20%	85%	S/. 1,794.39

Fuente 31. Elaboración propia

2.7. Inversión de la propuesta

Para poder proponer las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo para que todo funcione correctamente. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces.

2.7.1. Inversión de la propuesta MRP I

Tabla 32. Inversión de la propuesta MRP I

COSTO DE HERRAMIENTAS MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.					
Área	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Implementación	Inversión Parcial	Inversión
LOGÍSTICA	CrL1	MRP I	Costo de implementación : computadora y multifuncional	S/. 2,950.00	S/. 3,350.00
			Costo por mobiliario de oficina	S/. 400.00	

Fuente 32. Elaboración propia

2.7.2. Inversión de la propuesta Kardex

Tabla 33. Inversión de la propuesta de un Kardex

COSTO DE HERRAMIENTAS MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.					
Área	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Implementación	Inversión Parcial	Inversión
LOGÍSTICA	CrL2 y CrL3	KARDEX	Compras para la elaboración de la herramienta Kardex.	S/. 4,572.00	S/. 4,572.00

Fuente 33. Elaboración propia

2.7.3. Inversión de la propuesta de un Plan de Capacitaciones

Tabla 34. Inversión de la propuesta Plan de Capacitaciones

COSTO DE HERRAMIENTAS MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C.					
Área	Causa Raíz	Herramienta de Mejora	Implementación	Inversión Parcial	Inversión
LOGÍSTICA	CrL4	PLAN DE CAPACITACIONES	Costo de capacitación en técnicas de programación de compras y control de inventarios	S/. 3,670.00	S/. 9,340.00
			Costo de capacitación en importancia y ventajas de registros de control	S/. 3,760.00	
			Costo de curso de análisis de casos	S/. 1,910.00	

Fuente 34. Elaboración propia

Obteniendo como resultados un total de S/. 17,262.00 nuevos soles como monto total a invertir para generar una correcta gestión en el área de logística, generando beneficios monetarios esperados.

2.8. Beneficio de la propuesta

En las siguientes tablas se detalla los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por el MRP I, Kardex y Plan de capacitación para el área de logística que ascienden a un monto total de S/. 33,161.94 soles de forma anual.

2.8.1. Beneficio de la propuesta MRP I

Tabla 35. Beneficio de la propuesta de la herramienta MRP I

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	Pérdidas mejoradas integradas (S./AÑO)	Beneficio (S/.)	Herramienta de mejora
CrL1	Falta stock de materiales	% de stock de materiales	S/. 12,367.50	S/. 3,710.25	S/. 8,657.25	MRP I

Fuente 35. Elaboración propia

2.8.2. Beneficio de la propuesta Kardex

Tabla 36. Beneficio de la propuesta de la herramienta Kardex

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	Pérdidas mejoradas integradas (S./AÑO)	Beneficio (S.)	Herramienta de mejora
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística	% de indicadores de gestión de logística	S/. 29,025.40	S/. 8,707.62	S/. 20,317.78	KARDEX
CrL3	Falta control de inventarios	% de control de inventarios				

Fuente 36. Elaboración propia

2.8.3. Beneficio de la propuesta de un Plan de Capacitaciones

Tabla 37. Beneficio de la propuesta Plan de Capacitaciones

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	Pérdidas Actuales Integradas (S./AÑO)	Pérdidas mejoradas integradas (S./AÑO)	Beneficio (S.)	Herramienta de mejora
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística	% de personal capacitado en logística	S/. 5,981.30	S/. 1,794.39	S/. 4,186.91	PLAN DE CAPACITACIONES

Fuente 37. Elaboración propia

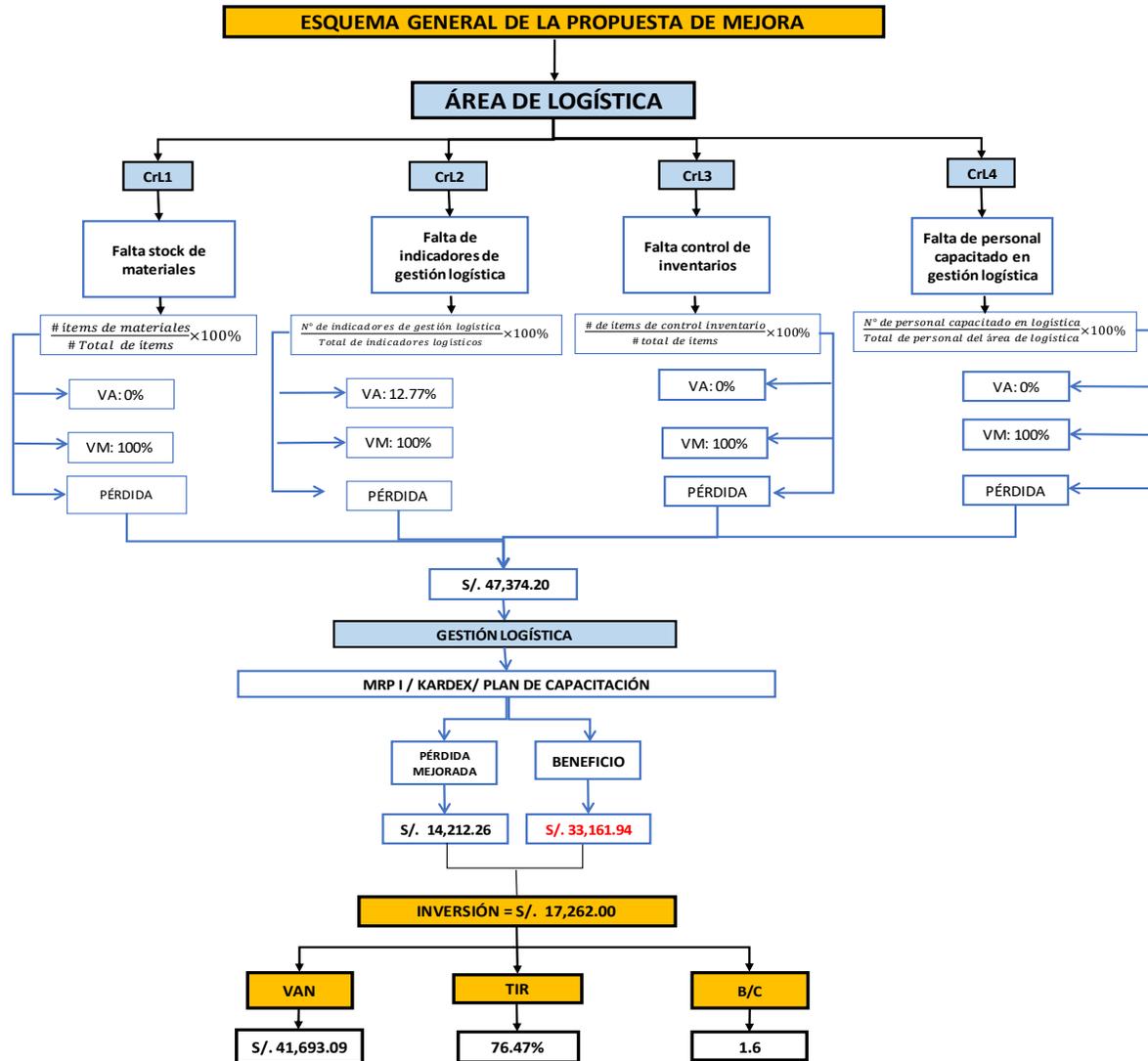


Figura 7. Esquema general de propuesta

2.9. Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 10 años de la propuesta de implementación. Se tendrá en cuenta que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Inversión total	S/. 17,262.00
(Costo oportunidad) COK	20%

Tabla 38. Estado de Resultados y Flujo de Caja

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 33,161.94	S/. 34,820.04	S/. 36,561.04	S/. 38,389.09	S/. 40,308.55	S/. 42,323.97	S/. 44,440.17	S/. 46,662.18	S/. 48,995.29	S/. 51,445.05
Costos operativos		S/. 13,950.00	S/. 14,647.50	S/. 15,379.88	S/. 16,148.87	S/. 16,956.31	S/. 17,804.13	S/. 18,694.33	S/. 19,629.05	S/. 20,610.50	S/. 21,641.03
Depreciación activos		S/. 1,356.25									
GAV		S/. 1,395.00	S/. 1,464.75	S/. 1,537.99	S/. 1,614.89	S/. 1,695.63	S/. 1,780.41	S/. 1,869.43	S/. 1,962.91	S/. 2,061.05	S/. 2,164.10
Utilidad antes de impuestos		S/. 16,460.69	S/. 17,351.54	S/. 18,286.93	S/. 19,269.09	S/. 20,300.35	S/. 21,383.18	S/. 22,520.15	S/. 23,713.97	S/. 24,967.48	S/. 26,283.67
Impuestos (30%)		S/. 4,938.21	S/. 5,205.46	S/. 5,486.08	S/. 5,780.73	S/. 6,090.11	S/. 6,414.95	S/. 6,756.05	S/. 7,114.19	S/. 7,490.25	S/. 7,885.10
Utilidad después de impuestos		S/. 11,522.48	S/. 12,146.08	S/. 12,800.85	S/. 13,488.36	S/. 14,210.25	S/. 14,968.23	S/. 15,764.11	S/. 16,599.78	S/. 17,477.24	S/. 18,398.57

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 11,522.48	S/. 12,146.08	S/. 12,800.85	S/. 13,488.36	S/. 14,210.25	S/. 14,968.23	S/. 15,764.11	S/. 16,599.78	S/. 17,477.24	S/. 18,398.57
Depreciación		S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25	S/. 1,356.25
Inversión	S/. -17,262.00				S/. 5,400.00				S/. 6,100.00		
	S/. -17,262.00	S/. 12,878.73	S/. 13,502.33	S/. 14,157.10	S/. 9,444.61	S/. 15,566.50	S/. 16,324.48	S/. 17,120.36	S/. 11,856.03	S/. 18,833.49	S/. 19,754.82

Fuente 38. Elaboración propia

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR, PRI y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos, determinado lo siguiente.

Tabla 39. Indicadores económicos (VAN, TIR, PRI)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -17,262.00	S/. 12,878.73	S/. 13,502.33	S/. 14,157.10	S/. 9,444.61	S/. 15,566.50	S/. 16,324.48	S/. 17,120.36	S/. 11,856.03	S/. 18,833.49	S/. 19,754.82

VAN	S/. 41,693.09	
TIR	76.47%	
PRI	2.9	años

Fuente 39. Elaboración propia

La tabla anterior nos explica que se obtiene una ganancia al día de hoy con valor neto actual de **S/. 41,693.09** y una tasa interna de retorno de **76.47%** (ampliamente superior a la de **20%**), así mismo el periodo de recuperación de la inversión es menor a 3 años.

Tabla 40. Indicadores Económicos (B/C)

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 33,161.94	S/. 34,820.04	S/. 36,561.04	S/. 38,389.09	S/. 40,308.55	S/. 42,323.97	S/. 44,440.17	S/. 46,662.18	S/. 48,995.29	S/. 51,445.05
Egresos		S/. 20,283.21	S/. 21,317.71	S/. 22,403.94	S/. 23,544.48	S/. 24,742.05	S/. 25,999.50	S/. 27,319.81	S/. 28,706.15	S/. 30,161.80	S/. 31,690.23

VAN Ingresos	S/. 162,918.96
VAN Egresos	S/. 99,941.03

B/C	1.6
-----	-----

Fuente 40. Elaboración propia

Los resultados muestran que el valor del B/C es de 1.6 lo que nos quiere decir que la empresa de transportes Multiservicios Papillon S.A.C. por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.6 centavos.

CAPITULO III.

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Resultados

Se puede concluir que el área de logística tiene un costo perdido actual y a la vez un costo perdido meta de la propuesta, que se aprecia a continuación. Asimismo, se puede apreciar el beneficio que se obtiene por el desarrollo de la propuesta para dar solución a las causas raíces.

Tabla 41. Resumen de costo perdido actual y beneficio de las propuestas

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Logística	S/. 47,374.20	S/. 14,212.26	S/. 33,161.94

Fuente 41. Elaboración propia



Figura 8. Costo perdido actual del área

Tabla 42. Participación porcentual del costo perdido actual

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META
Logística	77%	23%

Fuente 42. Elaboración propia

Por último se presenta un cuadro comparativo de los costos perdidos antes y después de la propuesta de implementación de un MRP I, Kardex y Plan de Capacitación.

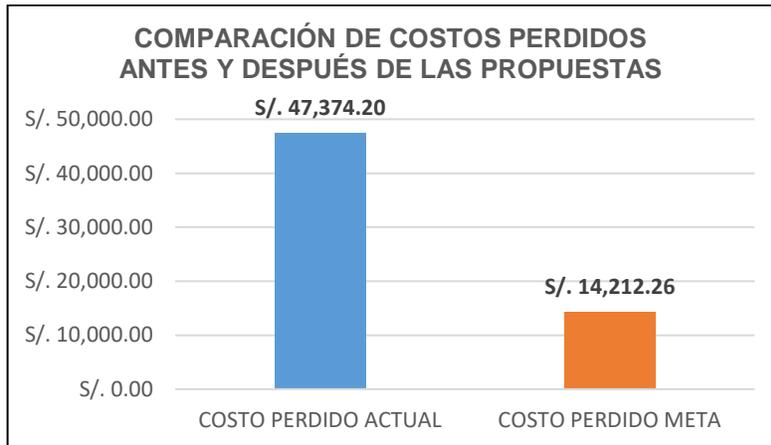


Figura 9. Comparación de costos perdidos antes y después de las propuestas

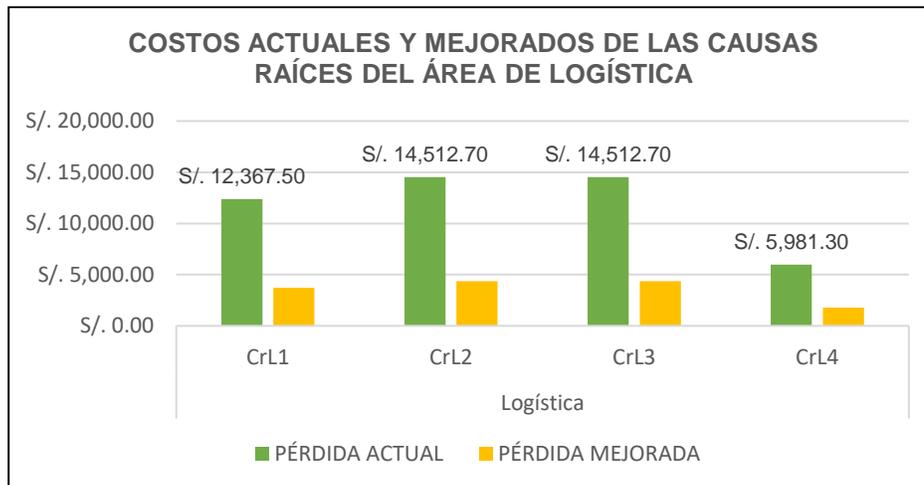


Figura 10. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del área de logística

Con las tablas anteriores se evidencia una disminución de los costos perdidos, con lo cual se puede afirmar que la propuesta de mejora, funcionará adecuadamente y se obtendrán los beneficios esperados para la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

3.2. Discusión

- **Propuesta del sistema MRP I**

En la siguiente figura se puede apreciar el valor actual y meta de la causa raíz que tiene como propuesta de mejora un sistema MRP I, en donde la causa raíz N° 01: Falta stock de materiales, tiene un valor actual de 0% y con la herramienta de mejora se logra llegar al 100%, logrando un beneficio para la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C.

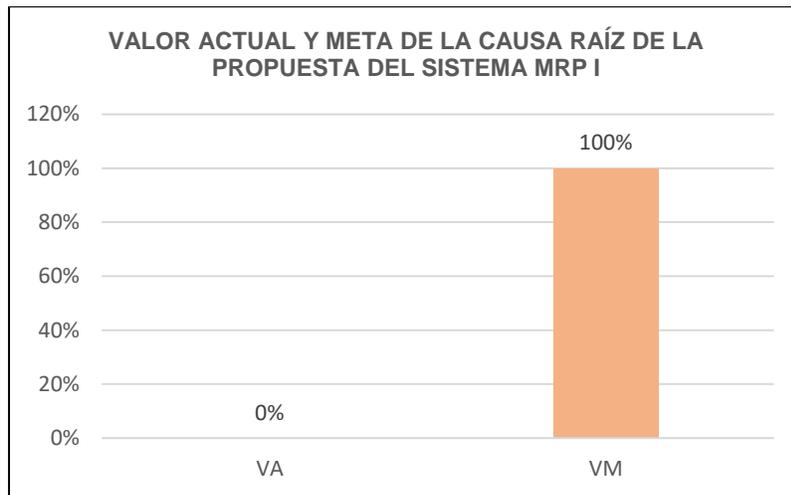


Figura 11. Valor actual y meta de la causa raíz de la propuesta del Sistema MRP I

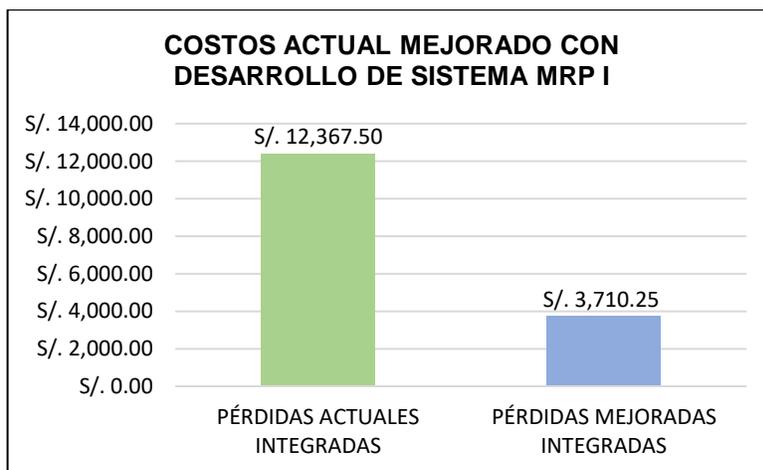


Figura 12. Costo actual y mejorado con desarrollo del sistema MRP I

El desarrollo de un sistema MRP I permitirá conocer y tomar decisiones respecto al área de logística, para poder planificar a futuro que materiales estarán a disposición del área, controlando la gestión de inventarios y stock de materiales. En la figura anterior se observa que el costo perdido inicial es de S/. 12,367.50 y con el desarrollo de la herramienta es de S/. 3,710.25, pudiendo reafirmar lo beneficioso que es para la empresa Multiservicios Papillon S.A.C. que considere dicha propuesta. Todo lo mencionado se corrobora con lo descrito por Bustos y Chacón (2007) que mencionan que el MRP como herramienta de planificación y control logra la conectividad necesaria entre los departamentos de compras, ventas, contabilidad, por lo que su implantación lo convierte en una herramienta eficaz a la hora de cumplir con las expectativas de la empresa.

- Propuesta de un Kardex**

La siguiente figura nos muestra los valores actuales de las causas raíces que tienen como herramienta de mejora el Kardex, como se evidencia hay 2 causas que tienen valor actual de 0% estas son: Falta de indicadores de gestión logística y falta control de inventarios que con el desarrollo de la propuesta estos valores ascienden al 100%, evidenciando el beneficio de esta herramienta para la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

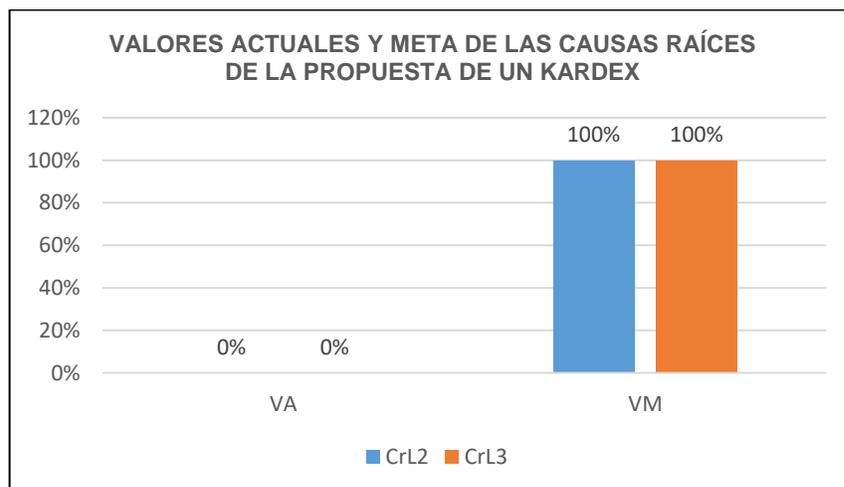


Figura 13. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de un Kardex

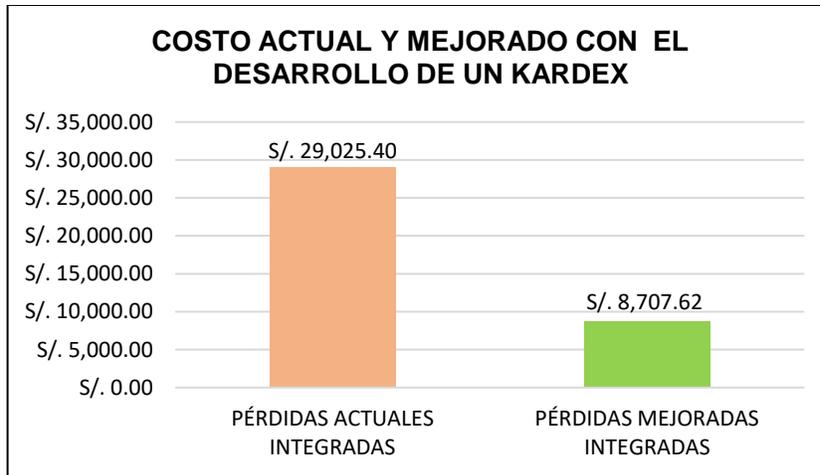


Figura 14. Costo actual y mejorado con el desarrollo de un Kardex

El desarrollo de la herramienta del Kardex permitirá llevar un registro controlado de materiales y realizar un seguimiento de los movimientos de inventarios en el almacén. Por ejemplo Valenzuela (2016) afirma que implementar un Kardex permite contar con la información exacta que será útil, reduciendo tiempos y costos durante el proceso. Es así que se demuestra con la figura anterior el beneficio de esta propuesta donde el costo actual es de S/. 29,025.40 y el costo mejorado es de S/. 8,707.62, generando un beneficio para la empresa.

- **Propuesta de un Plan de Capacitación**

En la figura siguiente se muestra que la causa raíz que hace referencia a la capacitación en la empresa tiene un valor actual de 0% y con el desarrollo de la propuesta llega a 100% para la causa raíz N° 04: Falta de personal capacitado en Gestión logística. Lo que resulta beneficioso para la empresa aplicar esta propuesta.

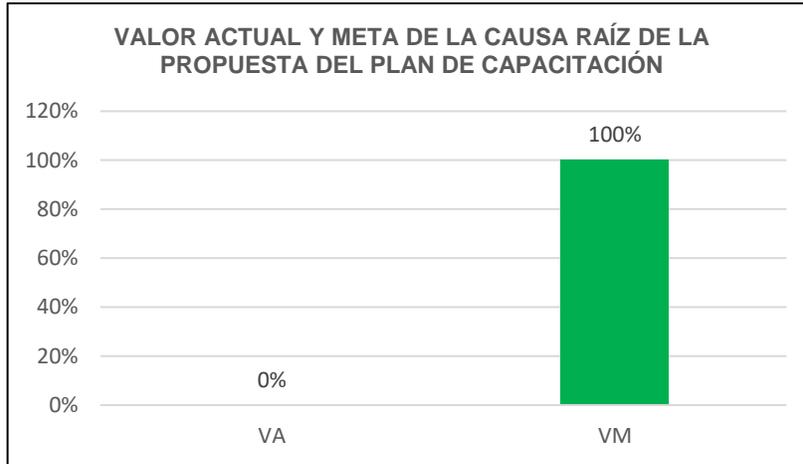


Figura 15. Valor actual y meta de la causa raíz de la propuesta del Plan de Capacitación

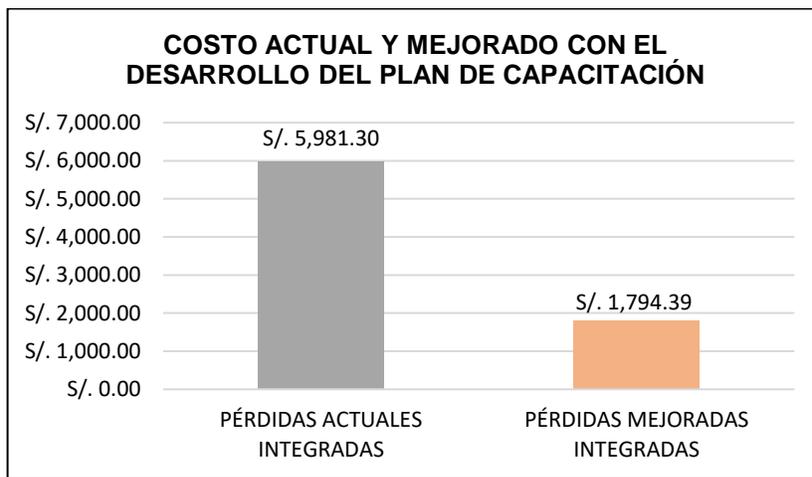


Figura 16. Costo actual y mejorado con el desarrollo del Plan de Capacitación

Un Plan de Capacitación detalla pasos y procedimientos para que se desarrollen los temas de acuerdo a lo que necesita el personal. Esta propuesta ayudará a disminuir los errores en el área y a controlar mejor los inventarios. Esto se ve reflejado en la figura anterior que detalla la pérdida actual de la empresa que es de S/. 5,981.30 y con la herramienta este costo sería S/. 1,794.39. Jamaica (2015) señala que el empleo de recursos humanos en capacitación es una de las más rentables que puede tener una organización ya que a pesar de existir un recurso humano con excelente aptitud, si no cuenta con la formación adecuada se presentarán fallas o un gasto superior de tiempo en los procesos que desarrolle una organización.

CAPITULO IV.

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- La propuesta de mejora en la gestión logística logró un impacto positivo en la reducción de los costos de la empresa de transporte de carga pesada Multiservicios Papillon S.A.C. con un beneficio de S/. 33,161.94 soles.
- En la empresa Multiservicios Papillon S.A.C., se diagnosticaron 4 causas raíces que ocasionan sobrecostos de S/. 47,374.20 en la Gestión Logística.
- Se desarrolló la propuesta de un sistema MRP I, para tener una mejor gestión de los requerimientos en el almacén del área de logística, logrando reducir los costos de S/. 12,367.50 a S/ 3,710.25 soles.
- Se desarrolló la propuesta de un formato Kardex, que permitirá tener un control en las existencias del almacén y poder disminuir los materiales extraviados, logrando reducir los costos de S/. 29,025.40 a S/. 8,707.62 soles.
- Se desarrolló la propuesta de un plan de capacitación, pudiendo resolver problemas presentados por falta de conocimiento en control de inventarios y almacén, logrando reducir de costos de S/. 5,981.30 a S/. 1,794.39 soles.
- Se evaluó económica y financieramente la propuesta de implementación a través de indicadores económicos como VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 41,693.09, 76.47% y 1.6 para cada indicador respectivamente. Con lo cual se concluye que esta propuesta es factible para la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda hacer un análisis de pérdidas para las demás áreas de la empresa Multiservicios Papillon S.A.C.
- Se recomienda utilizar todos los formatos implementados para controlar el servicio progresivamente y poder lograr las metas establecidas.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda capacitar constantemente a los trabajadores involucrados en el área analizada, con el propósito que hagan sus labores con responsabilidad y se comprometan con la reducción de costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Bustos, C. & Chacón, G. (2007). *El MRP en la gestión de inventarios*. [Versión en línea]. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545875010.pdf>
- Chase, R. & Jacobs, F., (2013). *Planificación de requerimiento de materiales*. [Versión en línea]. Recuperado de http://recursosbiblio.url.edu.gt/publiclg/biblio_sin_paredes/maestria/Adm_ope/18.pdf.
- González, M. (2012). *Logística y distribución comercial: modelos de gestión de inventarios con patrón de demanda potencial*. [Versión en línea]. Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/82/Manuel+Gonz%E1lez+de+la+Rosa.pdf;jsessionid=7CCB08D554A95553C722D51E0A5E2041?sequence=1>
- Gómez, V. (2017). *Plan estratégico logístico para una PYME*. [Versión en línea]. Recuperado de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1418/Valeria%20Beatr%C3%ADz%20G%C3%B3mez.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Jamaica, F. (2015). *Los beneficios de la capacitación y el desarrollo del personal de las pequeñas empresas*. [Versión en línea]. Recuperado de [https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20\(1\).pdf;jsessionid=7C14D3D328B2A3053F722EACB0D46DF?sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7168/Trabajo%20final%20Fabian%20Jamaica%20(1).pdf;jsessionid=7C14D3D328B2A3053F722EACB0D46DF?sequence=1)
- Meléndez, G. & Rodríguez, J. (2016). *Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota de transporte pesado de la empresa « San Joaquín S.A.A.» Pomalca-2016* (Tesis para Título). Universidad Señor de Sipán. Pimentel, Perú.
- Ricaldi, M. (2013). *Propuesta para la mejora de la disponibilidad de los camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento*. (Tesis para Título). Universidad peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Valenzuela Moreira, J. S. (2016). *Modelo de sistema contable y control de inventario en la compañía de taxis TRANSPLAYASA SA. en la ciudad de Santo Domingo*.
- Villarreal, F. (2015). *Planificación de los requerimientos de materiales (MRP) de almacén, para Tecpecuador S.A.* [Versión en línea]. Recuperado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10311/3/CD-6140.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de Matriz de Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C				
EMPRESA	: MULTISERVICIOS PAPILLON S.A.C			
ÁREA	:Logística			
PROBLEMA	: Elevados costos operacionales			
Nombre:	_____			
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.				
	Valorización	Puntaje		
	Muy Alto	4		
	Alto	3		
	Bajo	2		
	Nulo	1		
EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN DIRECTAMENTE CON SU TRABAJO:				
Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CrL1	Falta stock de materiales			
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística			
CrL3	Falta control de inventarios			
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística			

Fuente 43. Elaboración propia

Anexo 2. Matriz de priorización

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN								
EMPRESA		:Empresa de transportes Multiservicios Papillon S.A.C.						
ÁREAS		:Logística						
PROBLEMA		:Altos costos operacionales						
VALORIZACIÓN		CALIFICACIÓN						
Muy Alto		4						
Alto		3						
Bajo		2						
Nulo		1						
ÍTEM		TRABAJADORES						TOTAL
ALTOS COSTOS OPERACIONALES		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
CrL1	Falta stock de materiales	4	4	4	4	4	4	24
CrL2	Falta de indicadores de gestión logística	4	3	4	4	3	4	22
CrL3	Falta control de inventarios	4	4	3	4	4	3	22
CrL4	Falta de personal capacitado en gestión logística	4	3	4	3	4	2	20

Fuente 44. Elaboración propia

Anexo 3. Control de inventarios

REGISTRO DE ALMACEN											
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	TIPO DE PRODUCTO	STOCK INICIAL	UNID. DE MEDIDA	FECHA DE INGRESO	INGRESO	FECHA DE SALIDA	SALIDA	PLACA	STOCK FINAL	COSTO
00-1	Buje para balancín		4	unid.							
00-2	Tapa maza cromada		4	unid.							
00-3	Ejes de levas		4	unid.							
00-4	Guías de válvula		144	unid.							
00-5	Retén de mando		4	unid.							
00-6	Slep		4	unid.							
00-7	Retén de cigüeñal		4	unid.							
00-8	Manguera alambrada R-1		4	mt							
00-9	Casco R-1 5/8 de corte		12	unid.							
00-10	Cono bronce 3/8		12	unid.							
00-11	Guía 3/8		4	unid.							
00-12	Anillo de motor NT		18	unid.							
00-13	Metal de biela		24	unid.							
00-14	Juego de metal bancada		4	jgo.							
00-15	Eup. De alta		4	unid.							
00-16	Válvula de AD		24	unid.							
00-17	Válvula de esc.		24	unid.							
00-18	Asiento de culata		36	unid.							
00-19	Casco c/ jebe		12	unid.							
00-20	Causo inyect.		12	unid.							
FA-3620	Filtro de aire ver LF 3620		6	unid.							
AM-15	Acéite motor 15W40 Total rubia TIR 7400 BD 20 L		6	bald							
FA-52107	Filtro de combustibles FF5207		6	unid.							
00-21	Conos medianos		2	unid.							
00-22	Cinta reflectiva metro		12	mts.							
00-23	Socket doble		5	unid.							
00-24	Focos doble		3	unid.							
00-25	Focos tagnima		1	unid.							
FA-9009	Filtro de aceite ver LF9009		2	unid.							
FA-1000	Filtro de acéite ver FS1000		2	unid.							
00-26	Balde de aceite Lubrimax GL -5		8	unid.							
00-27	Llanta delantera Hankook 11 - R 22.5		2	unid.							
00-28	Llanta traseras 270 x 70		2	unid.							
00-29	Llanta delantera Double Star DSR 118		3	unid.							
00-30	Bujes de lanza		0	unid.							
00-31	Guardapolvos		4	unid.							
00-32	Bujes de suspension		1	unid.							
00-33	Cruquetas (cubos)		0	unid.							
00-34	Aros		5	unid.							
00-35	Pulmones de freno		1	unid.							
00-36	Empaquetaduras de tapa de maza		0	unid.							
00-37	Balancines		2	unid.							
00-38	Balatas		1	unid.							
00-39	Baterias		1	unid.							
00-40	Ejes de leva		0	unid.							
00-41	Cruquetas (cardan)		1	unid.							
00-42	Juego de inyectores		0	unid.							
00-43	Ojales de lanza		1	unid.							
00-44	Bujes soporte eje leva		1	unid.							
00-45	Bulones de rueda		0	unid.							
00-46	Amortiguadores		4	unid.							
00-47	Limpiador de inyectores		10	unid.							
00-48	Quinta rueda		0	unid.							
00-49	Separador de agua / aceite		8	unid.							
00-50	Lanzas		0	unid.							
00-51	Rodajes (ruedas)		1	unid.							
00-52	Tomamesa		0	unid.							
00-53	Eslingas para asegurar carga		3	unid.							
00-54	Soldadura		7	unid.							
00-55	Enganche de contenedor o piña		0	unid.							
00-56	Filtro de aceite		5	unid.							
00-57	Conos pequeños		2	unid.							
00-58	Paquetes de resortes (2)		1	unid.							
00-59	Mamelucos		3	unid.							
00-60	Registro de freno		1	unid.							
00-61	Gata o pie de apoyo		1	unid.							
00-62	Tambor		1	unid.							

Anexo 4. Formato control de neumáticos

FECHA :09 / 06 /2018		CONTROL DE NEUMATICOS			N°									
UNIDAD:	MACK	TRACTO	T6K-938											
CONDUCTOR:	SELSO CARRANZA	CARRETA	TAY-992											
DIRECCION (1)		 		DIRECCION (2)										
<table border="1"> <tr><td>ODYKING</td></tr> <tr><td>02,17</td></tr> </table>		ODYKING	02,17			<table border="1"> <tr><td>ODYKING</td></tr> <tr><td>03,17</td></tr> </table>		ODYKING	03,17					
ODYKING														
02,17														
ODYKING														
03,17														
EJE 1 (3)	EJE 1 (4)	 		EJE 1 (5)	EJE 1 (6)									
<table border="1"> <tr><td>ANTYRE</td></tr> <tr><td>007,17</td></tr> </table>	ANTYRE	007,17	<table border="1"> <tr><td>ANTYRE</td></tr> <tr><td>018,17</td></tr> </table>	ANTYRE	018,17			<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>.008.17</td></tr> </table>	GOODTYRE	.008.17	<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>18.17</td></tr> </table>	GOODTYRE	18.17	
ANTYRE														
007,17														
ANTYRE														
018,17														
GOODTYRE														
.008.17														
GOODTYRE														
18.17														
EJE 2 (7)	EJE 2 (8)	 		EJE 2 (9)	EJE 2 (10)									
<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>11.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	11.16	<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>9.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	9.16			<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>12.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	12.16	<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>10.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	10.16	
GOODTYRE														
11.16														
GOODTYRE														
9.16														
GOODTYRE														
12.16														
GOODTYRE														
10.16														
														
		<table border="1"> <tr><td>REPUESTO 23</td></tr> <tr><td>REPUESTO 24</td></tr> </table>		REPUESTO 23	REPUESTO 24	<table border="1"> <tr><td>FENGLUN FL668-</td></tr> </table>		FENGLUN FL668-						
REPUESTO 23														
REPUESTO 24														
FENGLUN FL668-														
EJE 1 (11)	EJE 1 (12)	 		EJE 1 (13)	EJE 1 (14)									
<table border="1"> <tr><td>BRIDGESTONE L355</td></tr> <tr><td>27.17</td></tr> </table>	BRIDGESTONE L355	27.17	<table border="1"> <tr><td>MICHELLIN</td></tr> <tr><td>28.17</td></tr> </table>	MICHELLIN	28.17			<table border="1"> <tr><td>ROADWING WS118</td></tr> <tr><td>.010.17</td></tr> </table>	ROADWING WS118	.010.17	<table border="1"> <tr><td>ROADWING WS118</td></tr> <tr><td>.005.17</td></tr> </table>	ROADWING WS118	.005.17	
BRIDGESTONE L355														
27.17														
MICHELLIN														
28.17														
ROADWING WS118														
.010.17														
ROADWING WS118														
.005.17														
EJE 2 (15)	EJE 2 (16)	 		EJE 2 (17)	EJE 2 (18)									
<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>21.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	21.16	<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>20.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	20.16			<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>15.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	15.16	<table border="1"> <tr><td>GOODTYRE</td></tr> <tr><td>16.16</td></tr> </table>	GOODTYRE	16.16	
GOODTYRE														
21.16														
GOODTYRE														
20.16														
GOODTYRE														
15.16														
GOODTYRE														
16.16														
EJE 3 (19)	EJE 3 (20)	 		EJE 3 (21)	EJE 3 (22)									
<table border="1"> <tr><td>FULLRUN TD906</td></tr> <tr><td>022,17</td></tr> </table>	FULLRUN TD906	022,17	<table border="1"> <tr><td>FULLRUN TD906</td></tr> <tr><td>020,17</td></tr> </table>	FULLRUN TD906	020,17			<table border="1"> <tr><td>OTANI OH-107</td></tr> <tr><td>025,17</td></tr> </table>	OTANI OH-107	025,17	<table border="1"> <tr><td>OTANI OH-107</td></tr> <tr><td>024,17</td></tr> </table>	OTANI OH-107	024,17	
FULLRUN TD906														
022,17														
FULLRUN TD906														
020,17														
OTANI OH-107														
025,17														
OTANI OH-107														
024,17														
SERVICIO:														
OBSERVACIONES:														
SUGERENCIAS:														

Fuente 46. Elaboración propia

Anexo 6. Demanda

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AÑO 2016	89	97	98	103	112	95	103	87	93	109	114	117
AÑO 2017	91	93	95	111	128	105	117	97	103	118	121	123
AÑO 2018	126	112	133	161	168	112	154	126	140	140	126	140

Fuente 48. Elaboración propia

Anexo 7. Promedio e índice estacional

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AÑO 2016	89	97	98	103	112	95	103	87	93	109	114	117
AÑO 2017	91	93	95	111	128	105	117	97	103	118	121	123
AÑO 2018	126	112	133	161	168	112	154	126	140	140	126	140
PROMEDIO MENSUAL	102	101	109	125	136	104	125	103	112	122	120	127

PROMEDIO GENERAL	115
-------------------------	-----

ÍNDICE ESTACIONAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	0.88	0.87	0.94	1.08	1.18	0.90	1.08	0.89	0.97	1.06	1.04	1.10

Fuente 49. Elaboración propia

Anexo 8. Desestacionalización de la demanda

AÑO	MES	DEMANDA	ÍNDICE ESTACIONAL	DEMANDA DESESTACIONALIZADA	X	PROYECCIÓN DEMANDA
2016	ENERO	89	0.88	101	1	94.38138138
	FEBRERO	97	0.87	112	2	95.67069927
	MARZO	98	0.94	105	3	96.96001716
	ABRIL	103	1.08	96	4	98.24933505
	MAYO	112	1.18	96	5	99.53865294
	JUNIO	95	0.90	106	6	100.8279708
	JULIO	103	1.08	96	7	102.1172887
	AGOSTO	87	0.89	98	8	103.4066066
	SEPTIEMBRE	93	0.97	96	9	104.6959245
	OCTUBRE	109	1.06	103	10	105.9852424
	NOVIEMBRE	114	1.04	110	11	107.2745603
	DICIEMBRE	117	1.10	107	12	108.5638782
2017	ENERO	91	0.88	104	13	109.8531961
	FEBRERO	93	0.87	107	14	111.1425139
	MARZO	95	0.94	101	15	112.4318318
	ABRIL	111	1.08	103	16	113.7211497
	MAYO	128	1.18	109	17	115.0104676
	JUNIO	105	0.90	117	18	116.2997855
	JULIO	154	1.08	143	19	117.5891034
	AGOSTO	97	0.89	109	20	118.8784213
	SEPTIEMBRE	103	0.97	107	21	120.1677392
	OCTUBRE	118	1.06	112	22	121.4570571
	NOVIEMBRE	121	1.04	117	23	122.7463749
	DICIEMBRE	123	1.10	113	24	124.0356928
2018	ENERO	126	0.88	143	25	125.3250107
	FEBRERO	112	0.87	129	26	126.6143286
	MARZO	133	0.94	142	27	127.9036465
	ABRIL	161	1.08	149	28	129.1929644
	MAYO	168	1.18	143	29	130.4822823
	JUNIO	112	0.90	125	30	131.7716002
	JULIO	154	1.08	143	31	133.0609181
	AGOSTO	126	0.89	141	32	134.350236
	SEPTIEMBRE	140	0.97	145	33	135.6395538
	OCTUBRE	140	1.06	133	34	136.9288717
	NOVIEMBRE	126	1.04	121	35	138.2181896
	DICIEMBRE	140	1.10	128	36	139.5075075
2019	ENERO				37	140.7968254
	FEBRERO				38	142.0861433
	MARZO				39	143.3754612
	ABRIL				40	144.6647791
	MAYO				41	145.954097
	JUNIO				42	147.2434148
	JULIO				43	148.5327327
	AGOSTO				44	149.8220506
	SEPTIEMBRE				45	151.1113685
	OCTUBRE				46	152.4006864
	NOVIEMBRE				47	153.6900043
	DICIEMBRE				48	154.9793222

Fuente 50. Elaboración propia

Anexo 9. Información de pronóstico

SKU	Descripción	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
1001	Motor1	7	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
1002	Direccion1	11	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
1003	Tren motriz1	11	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
1004	Refrigeracion	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
1005	Turbo1	6	6	5	6	5	5	5	5	7	7	6	6
Total		161				163				171			

Descripción	Stock disponible	Lead Time (semana)	Stock Seguridad
Motor1	10	0	6
Direccion1	15	0	7
Tren motriz1	16	0	7
Refrigeracion	10	0	5
Turbo1	8	0	4

Fuente 51. Elaboración propia

Anexo 10. PMP

SKU 1: Motor1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10	0	LFL	6

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		7	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Necesidades Netas		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Pedidos Planeados		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

SKU 2: Direccion1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
15	0	LFL	7

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		11	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Entradas Previstas													
Stock Final	15	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Necesidades Netas		3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Pedidos Planeados		3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Lanzamiento de órdenes		3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10

SKU 3: Tren motriz1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
16	0	LFL	7

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		11	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Entradas Previstas													
Stock Final	16	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Necesidades Netas		2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Pedidos Planeados		2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Lanzamiento de órdenes		2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11

SKU 4: Refrigeracion1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10	0	LFL	5

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Necesidades Netas		2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Pedidos Planeados		2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8

SKU 5: Turbo1

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
8	0	LFL	4

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		7	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Necesidades Netas		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Pedidos Planeados		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

Fuente 52. Elaboración propia

Anexo 11. MRP

COMP1: Motor

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Motor1	1 unidad	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
4	0	LFL	2

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Pedidos Planeados		1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

COMP2: Direccion

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Direccion1	1 unidad	3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
6	0	LFL	3

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Entradas Previstas													
Stock Final	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Necesidades Netas		0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Pedidos Planeados		0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Lanzamiento de órdenes		0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10

COMP3: Tren motriz

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Tren motriz1	1 unidad	2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
8	0	LFL	4

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Entradas Previstas													
Stock Final	8	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Necesidades Netas		0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Pedidos Planeados		0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Lanzamiento de órdenes		0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11

COMP4: Refrigeracion

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Refrigeracion1	1 unidad	2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
4	0	LFL	2

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Pedidos Planeados		0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8

COMP5: Turbo

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Turbo1	1 unidad	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
2	0	LFL	1

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Entradas Previstas													
Stock Final	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Necesidades Netas		2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Pedidos Planeados		2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Lanzamiento de órdenes		2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8

Mat: Bolsa

¿Quién lo requiere?		oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Motor1	1 bolsa	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Direccion1	1 bolsa	3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Tren motriz1	1 bolsa	2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Refrigeracion1	1 bolsa	2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Turbo1	1 bolsa	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
TOTAL		13	38	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
550	2	1000	300

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		13	38	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Entradas Previstas													
Stock Final	550	537	499	458	415	371	330	1288	1244	1200	1157	1113	1068
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0
Lanzamiento de órdenes		0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0

Mat: Caja

		oct-19				nov-19				dic-19			
¿Quién lo requiere?		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Motor1	1 caja	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Direccion1	1 caja	3	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Tren motriz1	1 caja	2	10	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Refrigeracion1	1 caja	2	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Turbo1	1 caja	3	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
TOTAL		13	38	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
500	2	1000	300

		oct-19				nov-19				dic-19			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		13	38	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Entradas Previstas													
Stock Final	500	487	449	408	365	321	1280	1238	1194	1150	1107	1063	1018
Necesidades Netas		0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Pedidos Planeados		0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0
Lanzamiento de órdenes		0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0

Mat: Aceites

		oct-19				nov-19				dic-19			
¿Quién lo requiere?	Unidad	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Motor	1	1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Direccion	1	0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Tren motriz	1	0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Refrigeracion	1	0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Turbo	1	2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
TOTAL		3	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
12	0	LFL	24

		oct-19				nov-19				dic-19			
Periodo	Inicial	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		3	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Entradas Previstas													
Stock Final	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Necesidades Netas		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Pedidos Planeados		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Lanzamiento de órdenes		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Mat: Filtros

¿Quién lo requiere?	Unidad	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Motor	1	1	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Direccion	1	0	9	10	11	12	10	10	11	11	10	10	10
Tren motriz	1	0	8	10	11	11	10	11	12	11	9	10	11
Refrigeracion	1	0	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
Turbo	1	2	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
TOTAL		3	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Stock inicial	Lead Time	Tamaño de lote	Stock de seguridad
12	0	LFL	24

Periodo	Inicial	oct-19				nov-19				dic-19			
		SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4
Necesidades Brutas		3	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Entradas Previstas													
Stock Final	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Necesidades Netas		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Pedidos Planeados		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45
Lanzamiento de órdenes		15	36	41	43	44	41	42	44	44	43	44	45

Fuente 53. Elaboración propia