



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA
Y MANTENIMIENTO PARA REDUCIR LOS COSTOS
OPERATIVOS EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y
COMERCIAL CHACON E.I.R.L., TRUJILLO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero (a) Industrial

Autores:

Gilson Brayan Chacon Nontol
Ana Carolina Zavaleta Bustamante

Asesor:

Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Trujillo - Perú

2021

DEDICATORIA

A mis padres y mi tía, como retribución a su apoyo a lo largo de toda mi vida y carrera universitaria, por su cariño incondicional y por creer en mí e impulsarme a ser mejor en todo ámbito.

Zavaleta Bustamante, Ana

A mis padres y mi hermano, por brindarme siempre su apoyo incondicional y soporte emocional a lo largo de toda mi carrera profesional, así como por inculcarme principios y actuar con ética en la vida.

Chacon Nontol, Gilson

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme terminar de manera satisfactoria una etapa más en mi vida profesional, por darme fuerza ante cualquier adversidad y siempre guiar mis pasos.

A mis padres, mi tía y mi abuelo, por inculcarme valores, por el esfuerzo de brindarme las oportunidades presentadas y por ser mi soporte inagotable.

Zavaleta Bustamante, Ana

Agradezco a Dios, por proveerme de salud, fortaleza y motivación para seguir adelante y culminar mi carrera profesional.

A mis padres por ser un gran apoyo incondicional que me brindaron y motivación para la culminación de mis estudios.

Chacon Nontol, Gilson

De la misma manera agradecemos a nuestro asesor al Ing. Teodoro A. Geldres Marchena, por su entera disposición para guiarnos y por sus consejos impartidos que permitieron la culminación de nuestra tesis.

Chacon Nontol, Gilson

Zavaleta Bustamante, Ana

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Formulación del problema	34
1.3. Objetivos	34
1.4. Hipótesis	35
1.5. Variables	35
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	37
2.1. Tipo de investigación	37
2.2. Población y muestra	37
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	38
2.4. Aspectos éticos.....	39
2.5. Procedimiento	39
2.6. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa	40
2.7. Solución propuesta del área logística	54
2.8. Solución propuesta del área de mantenimiento	64
2.9. Desarrollo de la propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento	68
2.10. Evaluación Económica Financiera	82
CAPÍTULO III. RESULTADOS	88
3. Resultados	88
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	94
4.1. Discusión	94

4.2. Conclusiones.....	96
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Operacionalización de Variables de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.	36
Tabla 2:Técnicas e Instrumento de recolección de datos	38
Tabla 3:Procedimiento.....	39
Tabla 4:Servicios de la empresa de Transporte y Comercial Chacon E.I.R.L	42
Tabla 5:Productos de la empresa de Transporte y Comercial Chacon E.I.R.L	43
Tabla 6:Listado de proveedores de repuestos, accesorios	44
Tabla 7:Listado de proveedores de útiles de escritorio y de aseo	44
Tabla 8:Listado de proveedores de combustible	44
Tabla 9:Listado de proveedores de tecnología	44
Tabla 10: Causas Raíz del área de logística	47
Tabla 11:Priorización de causas raíces del área de logística	48
Tabla 12:Matriz de indicadores del área de logística y mantenimiento	50
Tabla 13:Causas raíz del área de mantenimiento	51
Tabla 14:Priorización de causas raíz del área de mantenimiento.....	52
Tabla 15:Productos del área logística.....	55
Tabla 16:Pedidos no satisfechos/ Pedidos satisfechos	56
Tabla 17:Porcentaje de Rotura de Stock	56
Tabla 18:Costo de productos para almacén.....	57
Tabla 19:Incremento de Costo de productos para almacén.....	58
Tabla 20:Personal de Logística.....	59

Tabla 21:Porcentaje de personal capacitado/ no capacitado de logística	60
Tabla 22:Rutas y costos de distribución por servicio mensual.....	60
Tabla 23:Costos y penalidades de distribución por servicios mensuales	61
Tabla 24:Productos desordenados en el almacén	62
Tabla 25:Porcentaje de insumos desordenados	63
Tabla 26:Precio de insumos de almacén.....	63
Tabla 27:Costo de perdida por desorden en almacén	63
Tabla 28:Lista de tareas de mantenimiento que debería cumplir la empresa.....	65
Tabla 29:Porcentaje actual de incumplimiento en mantenimiento preventivo.....	66
Tabla 30:Costo total por reparación de mantenimiento.....	66
Tabla 31:Número de personal capacitado/no capacitado en mantenimiento	67
Tabla 32:Porcentaje de capacitados/no capacitados de mantenimiento	67
Tabla 33:Costo de perdida por viaje mensual	68
Tabla 34:Control del inventario propuesto	71
Tabla 35:Programa de Capacitación propuesto	73
Tabla 36:Costo de capacitación propuesto para logística y mantenimiento.....	75
Tabla 37:Cronograma de capacitación propuesto	75
Tabla 38:Mantenimiento propuesto camioneta pick up 4X4.....	78
Tabla 39:Mantenimiento propuesto camión 12TN.....	79
Tabla 40:Mantenimiento propuesto camión 8TN.....	80
Tabla 41:Mantenimiento propuesto camión 15.5 TN.....	81
Tabla 42:Inversión del sistema de control Kardex de la propuesta.....	82
Tabla 43:Inversión para la propuesta de 5S.....	83
Tabla 44:Inversión de plan de mantenimiento propuesta.....	83
Tabla 45:Propuesta de Inversión de plan de capacitación logística y mantenimiento	84

Tabla 46:Inversión de las propuestas de logística y mantenimiento	84
Tabla 47:Inversión en mantenimiento de equipos	85
Tabla 48:Beneficios de la propuesta de mejora de las logística y mantenimiento	85
Tabla 49:Estado de resultados y flujo de caja	87
Tabla 50:Porcentaje de valor actual y deseado Cr2.....	88
Tabla 51:Porcentaje de valor actual y deseado Cr5.....	89
Tabla 52:Porcentaje de valor actual y deseado Cr6.....	90
Tabla 53:Porcentaje de valor actual y deseado Cr7.....	91
Tabla 54:Porcentaje de valor actual y deseado Cr8.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Logística: elementos y procesos. Por Castellano (2015)	24
Figura 2: Gestión de aprovisionamiento. Por Lacalle (2013).....	28
Figura 3: Estructura sistémica, organizacional y funcional de mantenimiento. Por Mora (2009)	31
Figura 4: Situación de las acciones preventivas. Por Mora (2009)	32
Figura 5: Organigrama de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.	41
Figura 6: Diagrama de Ishikawa del área de Logística	45
Figura 7: Diagrama de Ishikawa del área de Mantenimiento	46
Figura 8: Diagrama de Pareto del área de logística	49
Figura 9: Diagrama de Pareto del área de mantenimiento	53
Figura 10: Formula de Rotura de Stock	56
Figura 11: Fórmula personal no capacitado logística	59
Figura 12: Fórmula porcentaje de insumos desordenados.....	62
Figura 13: Formula de mantenimiento preventivo	65
Figura 14: Formula de personal no capacitados en el área de mantenimiento	67
Figura 15: Propuesta de base de registro de ingreso de productos	69
Figura 16: Propuesta de base de registro de salida de productos	69
Figura 17: Propuesta de registro de productos de ingreso y salida	70
Figura 18: Filtro de búsqueda por producto en almacén propuesto	70
Figura 19: Filtro de búsqueda de salida por producto propuesto	71
Figura 20: Metodología 5s propuesta	76
Figura 21: Variación porcentual	86

Figura 22:Diferencia de costos	86
Figura 23:Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr2.....	88
Figura 24:Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr5.....	89
Figura 25:Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr6.....	90
Figura 26:Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr7.....	91
Figura 27:Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr8.....	92
Figura 28:Beneficios vs Egresos de la propuesta de mejora	93
Figura 29: Encuesta área de logística	102
Figura 30:Encuesta área de mantenimiento.....	103

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar de qué manera la propuesta de mejora reduce los costos operativos de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., Trujillo 2021. Se realizó un diagnóstico actual de cada proceso de las áreas de logística y de mantenimiento de la empresa, en el cual se lograron establecer, mediante el uso de la herramienta Ishikawa, los principales problemas que ocasionan un fuerte impacto económico, los cuales son: la inexistencia de un plan de compras lo cual ocasiono que la empresa tenga demoras en los requerimientos solicitados, la ausencia de capacitación al personal de logística y mantenimiento lo cual provocó retrasos, la falta de orden en el almacén y la falta de mantenimiento preventivo en los camiones.

Se desarrollo como propuesta de mejora para reducir los costos operativos en la empresa siendo estas: un sistema de control de inventarios, plan de capacitación para el área de logística y mantenimiento, aplicación de la metodología 5S y desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo.

Se evaluó el impacto económico de los costos operativos generando ahorros anuales de S/. 90,551.15 en las áreas de logística y mantenimiento, mediante la propuesta de mejora planteada.

Adicional a ello se realizó una evaluación económica la cual mostro que el proyecto presentado es viable para la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L obteniendo un VAN de S/ 90,551.15, un TIR de 67.10% y un B/C de 5.50.

PALABRAS CLAVE: Logística, mantenimiento, costos.

ABSTRACT

The general objective of this research was to determine how the improvement proposal reduces the operating costs of the Transport and Commercial company Chacon E.I.R.L., Trujillo 2021. A current diagnosis of each process in the logistics and maintenance areas of the company, in which they were able to establish, through the use of the Ishikawa tool, the main problems that cause a strong economic impact, which are: the lack of a purchasing plan which caused the company to have delays in the requested requirements , the lack of training for logistics and maintenance personnel, which caused delays, the lack of order in the warehouse and the lack of preventive maintenance on the trucks.

It was developed as an improvement proposal to reduce operating costs in the company, these being: an inventory control system, training plan for the logistics and maintenance area, application of the 5S methodology and development of a preventive maintenance plan.

The economic impact of operating costs was evaluated, generating annual savings of S/. 90,551.15 in the areas of logistics and maintenance, through the proposed improvement.

In addition to this, an economic evaluation was carried out which showed that the project presented is viable for the Transport and Commercial company Chacon E.I.R.L. obtaining a VAN of S/ 90,551.15, an TIR of 67.10% and a B/C of 5.50.

Keywords: Logistics, maintenance, costs.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En los últimos años a nivel mundial el servicio de transporte se transformó en una necesidad básica, en especial el transporte de carga pesada se ha convertido muy importante para la mayoría de las organizaciones, debido a que una buena gestión de este llevará al éxito a la cadena de abastecimientos. El transporte de carga pesada es responsable de mantener stockeado a las empresas con materia prima e insumos y productos terminados, dando seguridad a sus clientes de un transporte de calidad, en cuanto a tiempo y sin daños de los materiales. Zamora y Pedraza (2013) afirman que “este se ha convertido en una actividad de suma relevancia dentro de cada operación de importación y exportación de los países, y que se ha consolidado como una variable de gran imperativa en el alcance de los niveles de competitividad de una empresa en el mercado y por ende de una nación en general” (citado en López y Pardo, 2019).

En los países de América Latina, uno de los problemas son los elevados costos de transporte, representando nueve veces los costos que provienen de los aranceles, entre tanto, en países de la OCDE, solo son dos veces mayores. Esta dificultad es debido a la insuficiente inversión en infraestructura de transportes, dado que solo se emplea o invierte del 2% al 3% del PBI, siendo lo idóneo el 5%. (Gestión, 2014)

En Chile, en una investigación efectuada por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), en sus cifras presentadas nos evidencia que el transporte por carretera es el encargado de movilizar casi 90% de cargas en camiones del país, puesto que en el 2017 llegó a mover cerca de US\$ 14 mil millones en la economía. Por

ello las empresas de transporte de carga deben mejorar el proceso estratégico de logística que busca reducir los costos operativos para la empresa y aumentar la satisfacción a sus clientes, para asegurar que la mercancía llegue al consumidor en el lugar y momento correctos, logrando una fidelización y recurrencia de sus clientes.

Por otro lado, en América Latina y el Caribe (ALC), cabe destacar que los costos logísticos fluctúan entre el 18% y 35% de la estimación del producto o hasta se puede aproximar al 45% en el caso de las pequeñas y medianas empresas.

En México el 75% del sector del transporte de carga pesada, se caracteriza por ser dominado por empresas más pequeñas, como mypes y compañías familiares, que no cuentan con un gran número de vehículos para su flota, existiendo escasez en transporte y problemas logísticos en las empresas, que permita cubrir de manera eficiente las entregas de despacho y evitar los problemas de tráfico mediante óptimas planificaciones de ruta. Cano, Orue, Martínez y Mayett (2015) afirman que “una logística eficiente y asequible constituye un elemento clave para las empresas, en particular la Pyme, puedan competir con éxito en el contexto de la globalización”

Si bien es cierto, en Colombia, es frecuente que no acaten con regularidad el mantenimiento preventivo en los camiones, ya que es considerado como un gasto y no como inversión. Por lo que piensan que el tiempo destinado para el mantenimiento preventivo no contribuye en la ganancia de la empresa. Por otro lado, el tipo de mantenimiento preventivo les brinda a las unidades un grado importante de credibilidad e inclusive pueden ampliar su vida útil. (Peralta,2011)

Según el Ministerio de Transporte, el Perú transporta el 80% de carga en camiones para la costa, sierra y selva. Debido a la gran demanda de camiones, es necesario un correcto mantenimiento de las unidades para poder asegurar a los clientes un servicio de calidad y confiabilidad. El mantenimiento consiste en la verificación de las partes mecánicas del vehículo, ya sea correctivo, preventivo o predictivo con el objetivo de ponerlo en óptimas condiciones para que el transporte de mercadería sea seguro. El mantenimiento correctivo consiste en la reparación de alguna avería que ya se ha producido, era el más utilizado prácticamente hasta mediados del siglo XX (Navarrete et al., 2000; Torres, 2005; Shkiliova y Fernández, 2011). En cambio, el mantenimiento preventivo consiste en revisiones antes que exista una falla, y garantizan un buen funcionamiento de los vehículos de carga pesada. Según (Torres, 2005; Shkiliova y Fernández, 2011), son intervenciones típicas de este sistema la limpieza, los ajustes, los reaprietes, las regulaciones, la lubricación, los cambios de elementos utilizando el concepto de recurso asignado justificado convenientemente y hasta las propias reparaciones de cualquier tipo, siempre que sean planificadas previamente.

Así mismo, la logística es importante para que una organización desarrolle sus funciones en óptimas condiciones, dicho sistema ocupa un papel importante en las empresas de transporte, pues se requiere de mucha estrategia en logística y disponer de toda información posible desde el primer momento (cuánta mercadería hay que recoger, qué pesos y dimensiones, etc.). La logística en el transporte se encarga de maximizar la eficiencia de sus procesos, escogiendo una mejor ruta que no cause contratiempos, y sea segura para dar un servicio de calidad a los clientes. Además, es importante ya que un buen sistema de gestión logístico ayudará a reducir costos a la hora de hacer mantenimientos a los camiones. La falta de logística también puede dar

pie a un tráfico difícil o a una ruta equivocada que retrase la mercancía. Muchas de estas complejidades no suelen tomarse en consideración y la empresa asume como merma inevitable o como parte de un proceso que incluye pérdidas importantes. Gonzales, 2016 afirma que, la logística aborda el flujo de los materiales, los productos terminados y la información asociada a los mismos (el flujo de la mercancía y el flujo de la información desarrollándose en paralelo), desde el proveedor hasta el cliente, con la calidad requerida, en el lugar y momentos precisos, y con los mínimos costos.

La Justificación de esta investigación se basa en la disminución de costos en la empresa Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., a través de una propuesta de mejora en las áreas de Logística y Mantenimiento, que ayudarán a que la empresa sea competitiva, ya que hoy en día hay muchas empresas que se dedican al mismo rubro, es por ello que primero se identificará los problemas de la empresa, se hará un análisis de costos en las áreas de logística y mantenimiento, se propondrá una mejora del mantenimiento preventivo en la empresa, llevando un registro de mantenimiento, con fechas de cada una de las unidades de transporte que tiene la empresa, junto con una buena logística se logrará que la empresa cuente con camiones que sean operativos y confiables para prestar servicios, así la compañía podrá reducir sus costos operativos, mejorando su rentabilidad.

1.1.1. Antecedentes

Como antecedentes en las áreas de Logística y Mantenimiento de la presente investigación tenemos las siguientes tesis:

Internacional

Molina, (2015), "Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales

S.A", Guayaquil - Ecuador, tuvo como objetivo implementar y planificar un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en dicha empresa. Se realizó una investigación descriptiva, deductiva, cuantitativa, utilizando encuesta, entrevista y del instrumento del cuestionario una muestra de 45 clientes y de 10 trabajadores, cuyos resultados mostraron escases de un modelo logístico. Por ello se planea un modelo administrativo, basado en la aplicación de los métodos del punto de repetido, lote económico del pedido, una muestra de transporte y red PERT para aumentar la productividad, alcanzando la inversión en esta alternativa, 46,81% de TIR, \$32.389,64 de VAN, recuperación del capital a invertir en 2 años y 3 meses y coeficiente beneficio sobre costo de 2,02 que demostraron la factibilidad de la propuesta.

Gómez, C. (2006). En su tesis titulada "Propuesta de un modelo de gestión logística de abastecimiento internacional en las empresas grandes e importadoras de materia prima", en su tesis realizó el desarrollo de un modelo de gestión logística de abastecimiento internacional para tener una gestión eficiente de compras de materias primas y no genere problemas de retraso y paradas innecesarias. Se concluyó que el aplicar dicho modelo en las empresas sería un mejoramiento, pues si quedan algunas falencias en este, se pueden detectar al implementar el modelo, generando los correctivos o adiciones necesarias para que el modelo quede completamente ajustado a las necesidades de las empresas.

Piedra, V. & Rivera, C. (2021), "Propuesta de un plan de mantenimiento, para la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Sevilla de Oro", Cuenca - Ecuador, en su tesis tiene como propuesta presentada elaborar un plan

de mantenimiento para los vehículos livianos, pesados y maquinaria del Gobierno. En el cual se realizó un análisis de la situación actual de la mecánica correspondiente al municipio, analizando procedimientos que basan para el mantenimiento, estado de infraestructura y si dispone de herramientas y equipos necesarios; también se elabora el estado actual y periodos de paralización de actividades de mantenimiento. En esta tesis se concluye desarrollando un software que permitirá planificar actividades para una ejecución correcta del mantenimiento de los equipos.

Uscátegui, P. (2014), "Propuesta de mejoramiento de gestión de mantenimiento para el departamento de confiabilidad y proyectos en la empresa Petrosantander Colombia", esta tesis de investigación tiene como objetivo principal diseñar una propuesta para el mejoramiento de la Gestión de mantenimiento para el departamento de Confiabilidad y Proyectos en la empresa Petrosantander Colombia, el cual permita el mejoramiento de actividades diarias del departamento y una efectiva y controlada ejecución de las tareas programadas, asegurando el cumplimiento, disponibilidad y confiabilidad de equipos. Se tomo como guía la ISO 14224 para identificar los equipos críticos y no críticos para la operación. Esta tesis concluye que la implementación del software de mantenimiento MP9 fue una herramienta clave y práctica para el establecimiento de los planes de mantenimiento de los equipos y el departamento, contribuyendo en la documentación de equipos y localización, planes y rutinas de mantenimiento, organizar y programar los trabajos de mantenimiento.

Nacional

Figuerola, W. (2020), "Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de una empresa dedicada al rubro transporte", Arequipa - Perú, el presente

trabajo señala como propuesta elaborar un plan de mantenimiento preventivo considerando parámetros técnicos y económicos, debido a que está atravesando una etapa en la que la mayoría de los mantenimientos son de carácter correctivo y donde se recurre mucho a las reparaciones que sufren fallos o paradas inesperadas, por lo cual es necesario diseñar un plan de mantenimiento para la flota de vehículos de la empresa, asegurando una mayor importancia en la prestación del servicio, confiabilidad y disponibilidad del equipo. Esta tesis concluye que se debe desarrollar un mantenimiento eficiente y así poder conservar a los vehículos de la flota en perfecto estado y así cumplan las actividades asignadas.

Ricaldi, M. (2013). En su tesis "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", tiene como objetivo 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, permitiendo realizar mayor número de viajes y, por ende, mejore tanto los ingresos de la empresa de transportes como la percepción del cliente sobre el servicio brindado. En esta tesis se concluye con la implementación de una auditoría de mantenimiento para la evaluación de la empresa y determinar las categorías que presentan menor desempeño dentro del área, pues la principal causa que genera las demoras en los tiempos de transporte se da a raíz de los desperfectos mecánicos que presentan los camiones, por el bajo rendimiento del área de Mantenimiento.

Castañeda, J. & Gonzales, K. (2016), en su tesis "Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A.", tuvo como

el objetivo la elaboración del plan de mejora para reducir los costos. En su trabajo realizo la implementación de mantenimiento programado, mantenimiento autónomo, mantenimiento preventivo, indicadores de gestión y herramientas de gestión de mejora como la metodología 5S. Finalmente en su trabajo realizado el diseño del plan de mejora de la gestión de mantenimiento, obteniendo un mejor control y registro de datos, mayor disposición y confiabilidad de la flota de buses y, por lo tanto, la reducción de los costos, indicando que se dio solución a las deficiencias encontradas en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A. mediante la propuesta teniendo más del 50% de reducción de costos del área de mantenimiento.

Boza, F. & Donato, P. (2017). En su tesis titulada "Propuesta de un plan de mantenimiento para reducir costos de la flota de camiones en la empresa transportes Catalán S.R.L. Cajamarca – 2017", Cajamarca - Perú, en su presente tesis se trató de reducir los costos de la flota de camiones, permitiendo optimizar la disposición de la flota. Se emplearon las diferentes técnicas y costos de elaboración de un plan de mantenimiento enfocado en el sistema Kantiano que categoriza el mantenimiento y plantea las posibles acciones: preventivo, predictivo y correctivo. Esta tesis concluye con una propuesta de inversión de S/.20 120.00, de acuerdo con la información expuesta en las bases teóricas, por lo cual el porcentaje de reducción de costos anuales está estimado en un 24%.

Local

Montalvo, V. & Vásquez, A. (2021). En su tesis "Propuesta de mejora de un sistema de mantenimiento y lean logistics para reducir costos operativos en la empresa de transportes Ave Fénix SAC", tuvo de principal objetivo el diseño de una propuesta de

mejora en dichas áreas para así lograr su reducción de costos en la empresa. Utilizo herramientas como Ishikawa y entrevistas con la finalidad de establecer las causas que elevaban los costos operativos, las cuales tenían un importe de S/ 820,218.13 en pérdidas monetarias. Se realizó un plan de mantenimiento y capacitación para el personal de logística, implementación de CPFR, 5S, VSD, Veritrade, mantenimiento productivo total. Finalmente, esta tesis concluye con la reducción de tiempos y fallas, viéndose reflejado en los costos operativos que originaron ahorros anuales de S/ 163,254.69 en logística y S/656,963.44 en mantenimiento, obteniendo un TIR de 62.73%, VAN de S/1,701,737.30 y un Beneficio costo de 1.06. siendo un proyecto rentable.

Tamayo, C. (2019), "Propuesta de mejora en la gestión logística y de mantenimiento para reducir los costos operativos de la empresa Nordiges", en su tesis tuvo como objetivo reducir costos operativos de la empresa por medio de una propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento. Se realizó un diagnóstico de cada área de la empresa, teniendo como principal problema las pérdidas económicas anuales de S/.242,061.68. Se utilizó un ABC, mantenimiento autónomo, gestión de stock y plan de capacitación. Se concluye que la implementación de la propuesta es rentable al generar un VAN de S/62,356.42. TIR de 45.4% y un beneficio costo de 2.851, siendo alternativas factibles lo que se propuso en el desarrollo de las tesis.

Gonzales, J. & Lavado, K. (2018). "Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Ittsa bus", en su tesis tiene como planteada realizó un diagnóstico de la situación actual de las áreas de mantenimiento y logística, identificando los principales problemas que afectan la

rentabilidad, siendo estas las fallas correctivas debido a la falta de mantenimiento predictivo. Por lo cual la presente tesis concluyo con reducir los tiempos perdidos por fallas correctivas y los tiempos por las demoras en la entrega de repuestos, logrando incrementar la disponibilidad de vehículos de transporte 90.4% a 91.26%, generando ingresos totales por S/. 973,458.

Sosa, D. (2018). "Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para reducir los costos de mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa transportes JEVREM S.A.C. en el año 2020", Trujillo - Perú, la presente tesis se realizó un diagnóstico del estado actual del sistema de gestión de mantenimiento, en el cual se analizaron más de 17000 ítems de los trabajos de mantenimiento correctivo, permitiendo identificar excesivos costos para la empresa, por lo cual hacía necesario elaborar un programa de mantenimiento preventivo para reducir costos y aumentar la disponibilidad de unidades de transporte. En esta tesis se concluye con la elaboración del programa de gestión de mantenimiento preventivo, logrando aumentar la disposición de vehículos y reducción de costos, siendo anteriormente el costo anual de mantenimiento correctivo de \$ 16 480,55 y con el nuevo programa de mantenimiento se consigue un ahorro de \$ 3 011, 45 al año por unidad de transporte.

Horna (2016), en su tesis "Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa E.T.A.S.A.C.", tiene como principal objetivo general el desarrollo de tal propuesta mencionada en su título. Esta propuesta contiene varios componentes de gran importancia: diagnóstico de la situación actual de la empresa, programa de mantenimiento preventivo, rediseño y reubicación del almacén, programa de adquisición de repuestos, y finalmente una política de manejo

de unidades móviles. Por ello estos componentes de la propuesta llevaron a la obtención de resultados trascendentales para la empresa: reducción de la pérdida mensual, así como reducción de los sobrecostos operativos de 39,20% a tan sólo 1,96%. Además de ello, también se incrementó la disponibilidad promedio de máquina pasando de un valor de 79% a uno de 98%. Finalmente, se concluye que la empresa tendría un ahorro mensual promedio de S/ 61 067,03.

En base a lo expuesto en los estudios previos se determina que las propuestas de mejora en las áreas de mantenimiento y Logística permiten reducir los costos operativos el cual es el objetivo de la presente tesis.

1.1.2. Marco teórico

En el presente capítulo se desarrollarán unos breves conceptos teóricos que serán de provecho para mayor conceptualización de los temas a tratar en el presente proyecto.

Logística

Se trata de una de las piezas fundamentales dentro de la cadena de producción de una empresa, a través de la que se consigue hacer llegar a los clientes los productos o servicios contratados.

Es un proceso logístico consiste en planificar, ejecutar y controlar todas las actividades relacionadas con la obtención, el almacenamiento y el traslado de materiales para dar al cliente el mejor servicio posible y conseguir completar el trabajo con el mínimo coste.

Desde el punto de vista empresarial, "la logística se refiere a la forma de organización que adoptan las empresas en lo referente al aprovisionamiento de

materiales, producción, almacén y distribución de productos" (Mora, 2010).

La logística tiene como objetivo principal satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, coste y calidad. Garantizar la calidad del producto y/o servicio es una ventaja competitiva y reducir costes permite aumentar el beneficio de la empresa, por ello, la logística se encarga de gestionar los medios necesarios y movilizar los recursos humanos y financieros más adecuados (Escudero, 2013).



Figura 1: Logística: elementos y procesos. Por Castellano (2015)

Importancia de la Logística

Según Abraham (2005), “la importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un cliente mejorando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible algunas de las actividades que puede derivarse de la gerencia logística en una empresa”, estas actividades son las siguientes:

- Aumento de líneas de producción.
- La eficiencia en producción, alcanzar niveles altos.
- La cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios.

- Desarrollo de sistemas de información

Funciones de la logística

La logística comprende varias actividades para cumplir sus objetivos:

- Manejo de materiales: Engloba todos los medios materiales para mover los productos tanto en los almacenes como entre estos y los puntos de venta (cintas, transportadoras, carretillas, etc.)
- Embalaje: Sistemas utilizados para la protección y conservación de los productos.
- Planificar rutas y proceso de transporte: Efectivamente, lo primero que imaginamos al pensar en logística es un camión de paquetería, y planificar las rutas más eficientes es una de sus funciones.
- Gestionar los datos: Los datos son, tal vez, uno de los aspectos más importantes de una empresa. Las de logística, además, cuentan con gran cantidad de información sobre los clientes que debe ser gestionada correctamente.
- Almacenamiento: Emplazamiento del producto, dimensión y características del almacén.
- Gestionar y controlar el inventario: Porque un control exhaustivo del stock garantiza el correcto funcionamiento de un negocio.
- Dar servicio al cliente: La mayor parte de las funcionalidades de la logística deberían enfocarse en los clientes. Una logística con mayor calidad permitirá que los pedidos de los clientes se atiendan más rápido.

Costos Logísticos

Son todos los gastos incurridos en el transporte del producto, desde la obtención de materias primas hasta la entrega de los pedidos de los clientes y todos los pasos intermedios.

Se denomina costes logísticos al gasto total generado por las actividades de mantenimiento logístico.

Según Carro y Gonzales, (2013), "el movimiento de las mercancías desde su origen hasta sus respectivos destinos constituye en la mayoría de los casos uno de los componentes más importante del costo logístico" (p.32).

Los costes logísticos "no son iguales en todas las empresas, debido a que dependen de una serie de factores como: el valor de la mercancía, los procesos de producción, los costes financieros asociados a más servicios, los flujos de transporte, los sistemas de optimización y los sistemas de control" (Bastos, 2007).

El costo logístico por funciones se puede clasificar en diversos tipos: Carro y Gonzales

- Costo del Aprovisionamiento: representados por el costo de los pedidos.
- Costo de Almacenaje: representados por los costos del espacio, de las instalaciones, de manipulación y de tenencia de stock.
- Costo de la información asociada: son los costos de la administración logística.
- Costo de transportación: "están relacionados con los orígenes y los destinos, las mercancías, la modalidad de transporte empleada y el peso o volumen de mercancías transportadas y tiene la característica de comportarse de forma discontinua para una etapa determinada" (Carro y Gonzales, 2013).

- Costos de distribución: "Costes derivados de transportar los pedidos" (López, 2010). Además, se puede afirmar que existen costes indirectos que realizan una pérdida de valor real y que están asociados a varias situaciones, como: la utilización de modelos obsoletos que no están adaptados a las nuevas tecnologías, roturas de stocks y sobre stocks, manipulación que producen deterioros y deficiencia de control que repercute en devoluciones excesivas y rectificaciones, (Bastos, 2007).

Aprovisionamiento

La función del aprovisionamiento consiste en comprar los repuestos necesarios para la actividad de la empresa, teniendo en cuenta el precio, la calidad, el plazo de entrega, las condiciones de pago y con el menor coste, (Escudero, 2013).

La adecuada planificación del aprovisionamiento conlleva una buena gestión de flujos y costes, es decir, cero en rupturas de la cadena, máxima flexibilidad y uso solo de los recursos necesarios.

Según Lacalle, (2013), "los objetivos de la función de aprovisionamiento son mantener, al menor coste posible y minimizando el riesgo de ruptura de la actividad de la empresa, el nivel de existencias adecuado en el almacén.

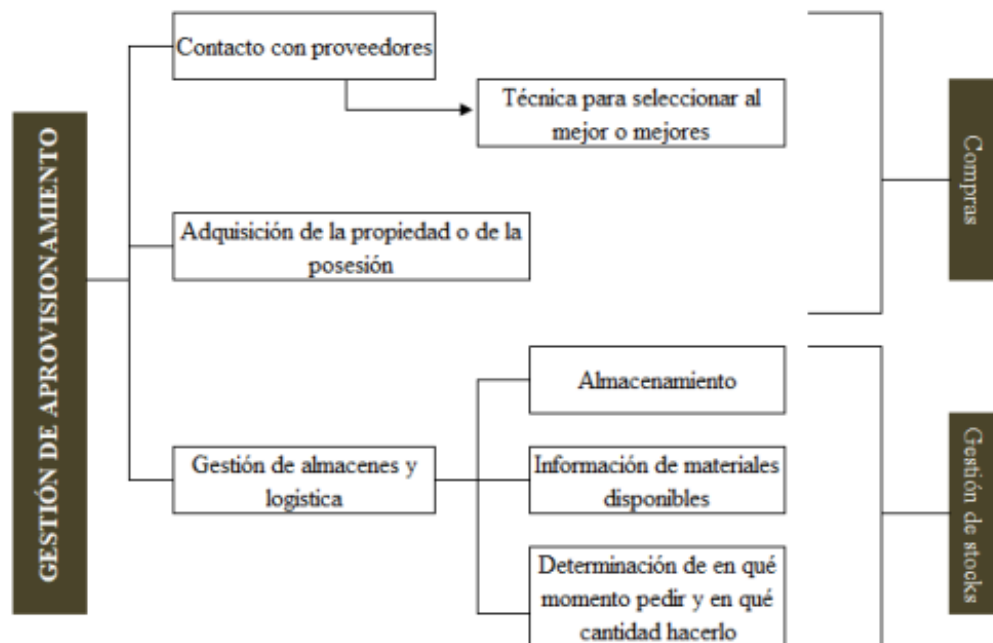


Figura 2:Gestión de aprovisionamiento. Por Lacalle (2013)

Funciones del aprovisionamiento

Las principales funciones de la gestión de aprovisionamiento son:

- Adquirir los materiales necesarios para la elaboración o comercialización de los productos.
- Optimizar los precios de compra y la calidad de los materiales entregados.
- Gestionar un plan de transporte del aprovisionamiento y de sus puntos logísticos.
- Encargarse del almacenaje de los productos, aplicando las técnicas que permitan mantener los stocks mínimos de cada material, para optimizar los recursos empleados.
- Controlar los inventarios y los costes asociados a los mismos, utilizando técnicas de manipulación y conservación más adecuadas, (Escudero, 2013).

Objetivo del aprovisionamiento

La empresa, para conseguir una gestión óptima del aprovisionamiento, debe alcanzar entre otros, los siguientes objetivos:

- Calcular las necesidades de la empresa, logrando un inventario suficiente para que no carezca de suministros.
- Minimizar la inversión. Partiendo de una buena gestión de stocks, se pueden reducir costes de almacenamiento por pérdida o daños en el producto, por obsolescencia de artículos perecederos.
- Establecer un sistema de información eficiente.
- Cooperar con el departamento de compras, para que se pueda lograr adquisiciones económicas manteniendo un transporte eficiente que incluya las actividades de despacho y recibo de mercancías.

Almacén

Según Escudero, (2013), "es ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente.

La gestión de almacenes y estrategias de distribución es parte esencial de todo el sistema logístico y juega un papel principal en la provisión del nivel adecuado de servicio al cliente. "Se puede definir como una cadena de suministro en la que se almacena los bienes (materia prima, componentes, etc.) que proporciona información a la empresa sobre el estado y disposición de los artículos almacenados" (Carro y Gonzales, 2013).

Para Bastos, (2007), "se puede definirse como un local comercial destinado al almacenaje de bienes, o sea, un espacio físico en que se depositan materias primas,

productos semiacabados y terminados a la espera de ser transferidos a otro eslabón de la cadena de suministro”.

Capacitación

La capacitación “es un medio que desarrolla las competencias de las personas para que puedan ser más productivas, creativas e innovadoras, a efecto de que contribuyan mejor a los objetivos organizacionales y se vuelvan cada vez más valiosas” (Chiavenato, 2009).

Encuesta

Pobea M., (2015) señala que, “la encuesta es una técnica recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos sobre una serie de preguntas”. Por medio de las encuestas se consigue saber las opiniones, los comportamientos de los ciudadanos y las actitudes.

Mantenimiento

Según García, S. (2013), “el mantenimiento es el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible, buscando la más alta disponibilidad, y con el máximo rendimiento”.

La particularidad de este sistema está en ser dinámico y flexible. En él se conforman grupos de diferentes acciones de mantenimiento: correctivo, modificativo y planeado. En general, su éxito estriba en que se adapta a cada organización en particular, pero es simplemente una directriz beneficiosa en la medida en que se acomode a las necesidades y en especial a la etapa de desarrollo de mantenimiento en que se encuentre la empresa, (Mora, 2009).

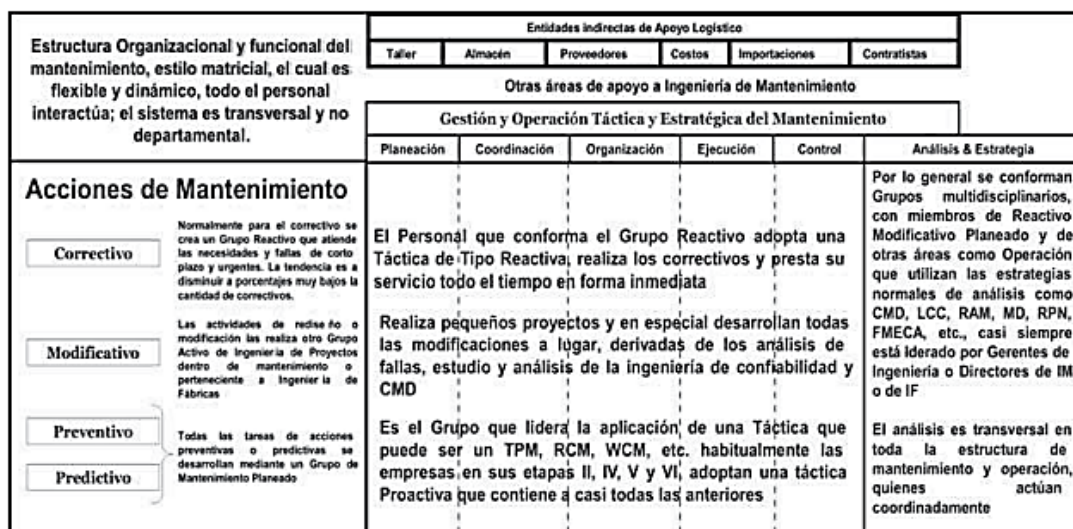


Figura 3: Estructura sistémica, organizacional y funcional de mantenimiento. Por Mora (2009)

La buena gestión de mantenimiento genera muchos ahorros a las empresas, y en algunos casos produce otras fuentes de ingreso para la organización (Groote, 1994).

Tipos de mantenimiento

Preventivo

Tareas de mantenimiento que tienen como objetivo la reducción riesgos. Gracias a estas tareas se previenen fallos, errores o averías en el funcionamiento de los equipos y de las herramientas, según dicte el plan de mantenimiento para cada caso.

Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

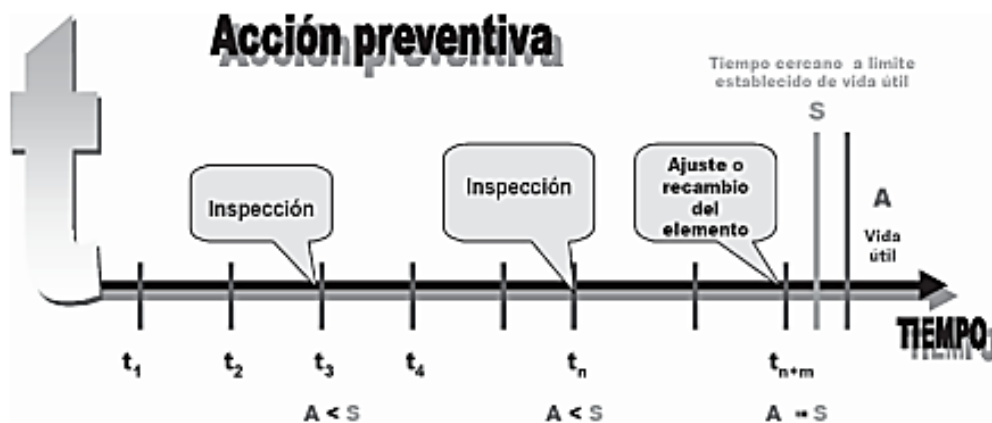


Figura 4: Situación de las acciones preventivas. Por Mora (2009)

Correctivo

Mora, L. (2009). Señala que el mantenimiento correctivo consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. El tiempo de reparación y la inactividad en la producción supone un coste económico para la empresa, por eso lo recomendable es que una compañía emplee recursos en la elaboración de un plan de mantenimiento para evitar este tipo acciones correctivas.

Las tareas de mantenimiento correctivo son las que se realizan con intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren. Una tarea de mantenimiento correctivo típica (Knezevic, 1996) consta de las siguientes actividades:

- Detección de la falla
- Localización de la falla
- Desmontaje
- Recuperación o sustitución
- Montaje

- Pruebas
- Verificación.

Predictivo

La recopilación y la interpretación de datos estadísticos permite a muchas empresas aplicar una estrategia de mantenimiento predictivo en sus instalaciones y equipos. Si el departamento de mantenimiento industrial detecta valores anómalos, procede a realizar una revisión o el reemplazo de algún componente antes de que se produzca una avería.

Algunas de las ventajas del mantenimiento predictivo son:

- Reduce el tiempo de parada al conocerse exactamente el órgano que falla.
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- Realiza la verificación de la condición de estado y monitoreo en tiempo real de la maquinaria, tanto la que se realiza en forma periódica como la que se hace de carácter eventual.
- Facilita el análisis de las averías.
- Aplica el análisis estadístico del sistema.
- Maneja y analiza un registro de información histórica vital a la hora de la toma de decisiones técnicas en los equipos.
- Facilita la confección de formas internas de funcionamiento, o compra de nuevos equipos.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de Logística y Mantenimiento sobre los costos operativos en la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., Trujillo 2021?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre los costos operativos de la empresa de transporte Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., Trujillo 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.
- Determinar los costos operativos de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L. antes de la mejora en las áreas de estudio de la empresa.
- Desarrollar la propuesta de mejora para disminuir costos en el área logística y mantenimiento en la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.
- Determinar la reducción de costos como efecto de la propuesta.
- Realizar la evaluación económica financiera del proyecto.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en las áreas de Logística y Mantenimiento disminuye los costos operativos en la empresa de transporte Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., Trujillo 2021.

1.5. Variables

Independiente: Propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento

Dependiente: Costos Operativos en la empresa de transportes y comercial Chacon E.I.R.L.

Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de Variables de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES	FORMULAS
VI: Propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento	"Logística es el proceso de planear, implementar y controlar de manera efectiva y eficiente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente" (Castellanos, 2009).	Rotura de Stock	$\frac{\text{Compras No Satisfechos}}{\text{Pedidos Totales}} \times 100\%$
		% de insumos desordenados	$\frac{\text{Insumos desordenados}}{\text{Total de insumos}} \times 100\%$
		Porcentaje de personal no capacitados en el área de logística	$\frac{\text{Operarios No Capacitados}}{\text{Total de Operarios}} \times 100\%$
		Porcentaje de personal no capacitados en área de mantenimiento	
		% de incumplimiento del plan de mantenimiento preventivo (PMC)	$\frac{\text{N° de tareas No ejecutadas}}{\text{° de tareas planificadas}} \times 100\%$
VD: Costos Operativos	Es el comportamiento evaluado en comparación con los objetivos organizacionales fijados, es un indicador del avance estratégico respecto a los objetivos deseados (Chiavenato, 2009, p. 359).	Variación porcentual	$\text{Variación\%} = \frac{\text{Valor final} - \text{Valor inicial}}{\text{Valor inicial}}$
		Diferencia de costos	$\text{Diferencia de costos} = VF - VI$

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por el enfoque

Investigación cuantitativa. Método de investigación que utiliza herramientas de análisis matemático y estadístico para describir, explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos.

Por su naturaleza

Investigación basada en ciencia formal y exacta.

Por el diseño

Investigación diagnóstica y propositiva.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

En el presente estudio de investigación se toma como población los costos operativos mensuales del área de logística y mantenimiento de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.

2.2.2. Muestra

En la muestra seleccionada se le considera a toda la población total de los costos operativos del área de Logística y Mantenimiento de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para obtener la información requerida en la investigación presente es necesario el uso de herramientas. En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en estudio:

Tabla 2: Técnicas e Instrumento de recolección de datos

Técnicas	Justificación	Instrumentos	Aplicada en
Observación directa	Logramos observar el porcentaje de participación de cada uno de los trabajadores.	Guía de observación Cámara Cuaderno de apuntes	Actividades que se realizan en la empresa de transporte de carga.
Análisis de documentos	Para obtener información histórica de la empresa.	Ficha resumen, Microsoft Excel, Microsoft Word.	Historial de la empresa.
Encuesta	Permite obtener información de cuanto conocen el proceso y actividades actuales en la empresa de transporte.	Cámara Lapicero Cuestionario	Trabajadores de las áreas de logística y manteniendo.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Aspectos éticos

El presente estudio se llevó a cabo luego de conseguir la autorización del Gerente General de la empresa de la presente tesis.

Para dicha investigación se tendrá en cuenta la iniciación de lealtad con la empresa para no vincularnos con factibles competidores, también se demostrará toda esta investigación y nuestras propuestas planteadas e ideas solamente a la empresa donde se ejecute el estudio.

Se acatará el origen de confiabilidad para proteger la información y conservarla solo para uso exclusivo de los autores de este informe.

Cabe resaltar que el gerente de la Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L. no consintió el ingreso de Cámaras fotográficas para no tener evidencia de la adecuada o inadecuada gestión del trabajo, asimismo, añadió que la propuesta de mejora se realice exclusivamente en las áreas de logística y mantenimiento, y no involucre inversión monetaria, en vista de que la empresa no disponía de mucho presupuesto.

2.5. Procedimiento

El procedimiento de desarrollo para la presente tesis en estudio fue:

Tabla 3:Procedimiento

Etapas	Herramienta	Descripción
Diagnóstico de la situación actual de la Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.	Diagrama de Ishikawa	Se realizó para identificar las Causas Raíz.
	Matriz de Priorización	Facilita priorizar las Causas Raíz de mayor a menor impacto.

Diagrama de Pareto	Se emplea el Diagrama de Pareto con el fin de establecer las Causas Raíz que genera el problema en un 80% de impacto.
Matriz de indicadores	Se indica los indicadores para cada Causa Raíz del problema.

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el procesamiento de información se hizo uso de:

- Microsoft Excel y Macro

2.6. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

2.6.1. Descripción de la empresa

La EMPRESA DE TRANSPORTES Y COMERCIAL CHACON E.I.R.L., es una empresa que se dedica al transporte de carga pesada como, fierro, cemento, triplay, calaminas, tubos, cubiertas de fibrocemento, maquinaria para mina y alimentos de primera necesidad a nivel nacional.

Misión

Brindar el servicio de transporte de carga pesada en el mercado nacional con eficiencia y fiabilidad, que se diferencie de las demás empresas, para contribuir con el desarrollo de las actividades de los clientes.

Visión

Ser reconocida como una de las mejores empresas de transporte de carga pesada a nivel nacional, brindando calidad en los procesos.

Ámbito y Ubicación

- **Razón social:** EMPRESA DE TRANSPORTES Y COMERCIAL CHACON E.I.R.L.

- **Ruc:** 20601764515
- **Nombre comercial:** "Transportes Chacon"
- **Tipo de empresa:** Individual
- **Actividad empresarial:** Transporte de carga a nivel nacional
- **Domicilio Fiscal:** Mz C Lote 18 Barrio 3 El Porvenir
- **Distrito:** Trujillo
- **Departamento:** La Libertad

a) Organigrama

A continuación, en la figura 5 se muestra el organigrama de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L ubicada en la ciudad de Trujillo, la cual cuenta con áreas de Logística, Mantenimiento, Almacén y Recursos Humanos.



Figura 5: Organigrama de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.

Fuente: La empresa

b) Principales productos y servicios

Tabla 4: Servicios de la empresa de Transporte y Comercial Chacon E.I.R.L

SERVICIOS	CLIENTE	PRODUCTO	LUGAR DE SALIDA / DESTINO	PRECIO
TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA MINA	CLIENTE 1	CEMENTO	TRUJILLO - AEROPUERTO VIJUS	S/. 3 500 viaje
		VARILLAS		
		CALAMINAS		
		PALANAS		
		BARRETAS		
	CLIENTE 2	TUBOS	LIMA - RETAMAS	S/. 6 000 viaje
		CEMENTO		
		FIBROCEMENTO		
		SCOOP	TRUJILLO - LLACUABAMBA	S/. 4 200 viaje
		GRUPO ELECTRÓGENO		
	CLIENTE 3	MINI DUMPERES	TRUJILLO - VIJUS	S/. 3 800 viaje
		NEUMÁTICOS		
		MINI DUMPERES		
		TUBOS		
		ACEITE	TRUJILLO - CASCAS	S/. 1.00 / kg
TRANSPORTE DE ALIMENTOS	CLIENTE 4	ARROZ		
		ARVEJA		
		AZUCAR	TRUJILLO - LUCMA	S/. 1.00 / kg
		CONSERVA DE BOFE DE RES		
		CONSERVA DE PESCADO EN ACEITE VEGETAL		
		FIDEO	TRUJILLO - COMPIN	S/. 1.00 / kg
		HARINA DE TRIGO		
		HOJUELAS DE AVENA		
		LECHE EVAPORADA	TRUJILLO SAYAPULLO	S/. 1.00 / kg
		LENTEJA		
		QUINUA		

A continuación, se presenta como base de datos los productos con los que cuenta la empresa en su almacén para el mantenimiento de sus vehículos.

Tabla 5: Productos de la empresa de Transporte y Comercial Chacon E.I.R.L

PRODUCTOS	CAMIONETAS PICK UP 4X4	CAMIONES 8 TN	CAMIONES 12 TN	CAMIONES 15.5 TN
LLANTAS	S/ 1,400.00	S/ 2,480.00	S/ 3,800.00	S/ 5,200.00
CAMARAS	S/ 0.00	S/ 200.00	S/ 300.00	S/ 300.00
ACEITE	S/ 160.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00
LIQUIDO DE FRENO	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 20.00
REFRIGERANTE	S/ 85.00	S/ 85.00	S/ 85.00	S/ 85.00
MUELLES	S/ 160.00	S/ 550.00	S/ 800.00	S/ 950.00
PINES Y BOCINAS DE MUELLE	S/ 90.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
TRAPECIO	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	S/ 0.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00
PASTILLAS	S/ 60.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
ZAPATAS	S/ 100.00	S/ 220.00	S/ 220.00	S/ 250.00
FAJAS	S/ 200.00	S/ 90.00	S/ 90.00	S/ 90.00
FILTRO DE ACEITE	S/ 160.00	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 60.00
FILTRO DE AIRE	S/ 150.00	S/ 160.00	S/ 160.00	S/ 160.00
FILTRO DE COMBUSTIBLE	S/ 60.00	S/ 48.00	S/ 48.00	S/ 48.00
FUSIBLES		S/ 100.00		
ABRAZADERAS		S/ 125.00		
ANILLOS Y PERNOS		S/ 50.00		
PLASTICOS		S/ 300.00		
MANTAS	S/ 150.00	S/ 250.00	S/ 380.00	S/ 500.00
TRIPLAY	S/ 40.00	S/ 160.00	S/ 240.00	S/ 280.00

c) Principales proveedores

La empresa se ha consolidado en el mercado debido a la calidad de servicios que se ofrece a los diversos clientes que tenemos. Actualmente existen varias empresas que proporcionan estos insumos, por lo cual contamos con una elección rigurosa de precios que se ajusta a nuestros clientes potenciales, clasificando a los proveedores en 4 tipos de productos que la empresa requiere.

Tabla 6: Listado de proveedores de repuestos, accesorios

PROVEEDORES DE REPUESTOS O ACCESORIOS
LA CASA DEL PERNO SRL
REPUESTOS Y SERVICIOS MULTIPLES ZACA S.R.L.
INTERAMERICANA TRUJILLO S.A.
AUTOPARTES Y SERVICIOS FUSO PARTS S.A.C.
EL RODAJITO S.A.C.
REPUESTOS MIGUELITOS S.A.C.
REP. Y SERV. ELECT. DIESEL AUTOMOTRIZ EIRL
REPUESTOS EL SARCO

Tabla 7: Listado de proveedores de útiles de escritorio y de aseo

PROVEEDORES DE UTILES DE ESCRITORIO Y DE ASEO
COPY VENTAS S.R.L.
TAI LOY S.A.
PRODUCTOS DE LIMPIEZA EL PRINCIPE

Tabla 8: Listado de proveedores de combustible

PROVEEDORES DE COMBUSTIBLE
REPSOL COMERCIAL S.A.C.
CORPORACIÓN PRIMAX S.A.
PETROLEOS DEL PERU PETROPERU S.A.

Tabla 9: Listado de proveedores de tecnología

PROVEEDORES DE TECNOLOGIA
COMPUMALL E.I.R.L.
PC' MALL E.I.R.L.

2.6.2. Identificación de problemas y causas raíces

- Diagrama de Ishikawa - Logística

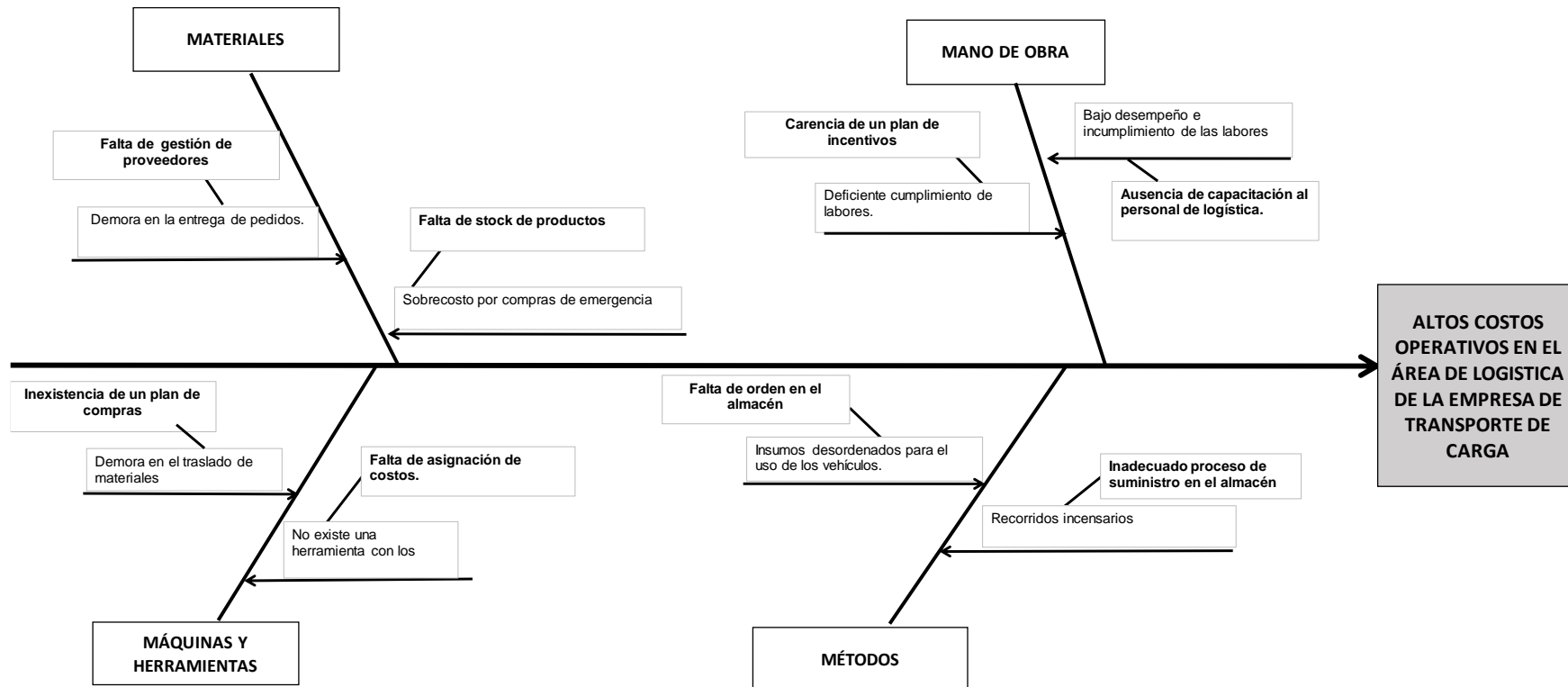


Figura 6: Diagrama de Ishikawa del área de Logística

• **Diagrama de Ishikawa - Mantenimiento**

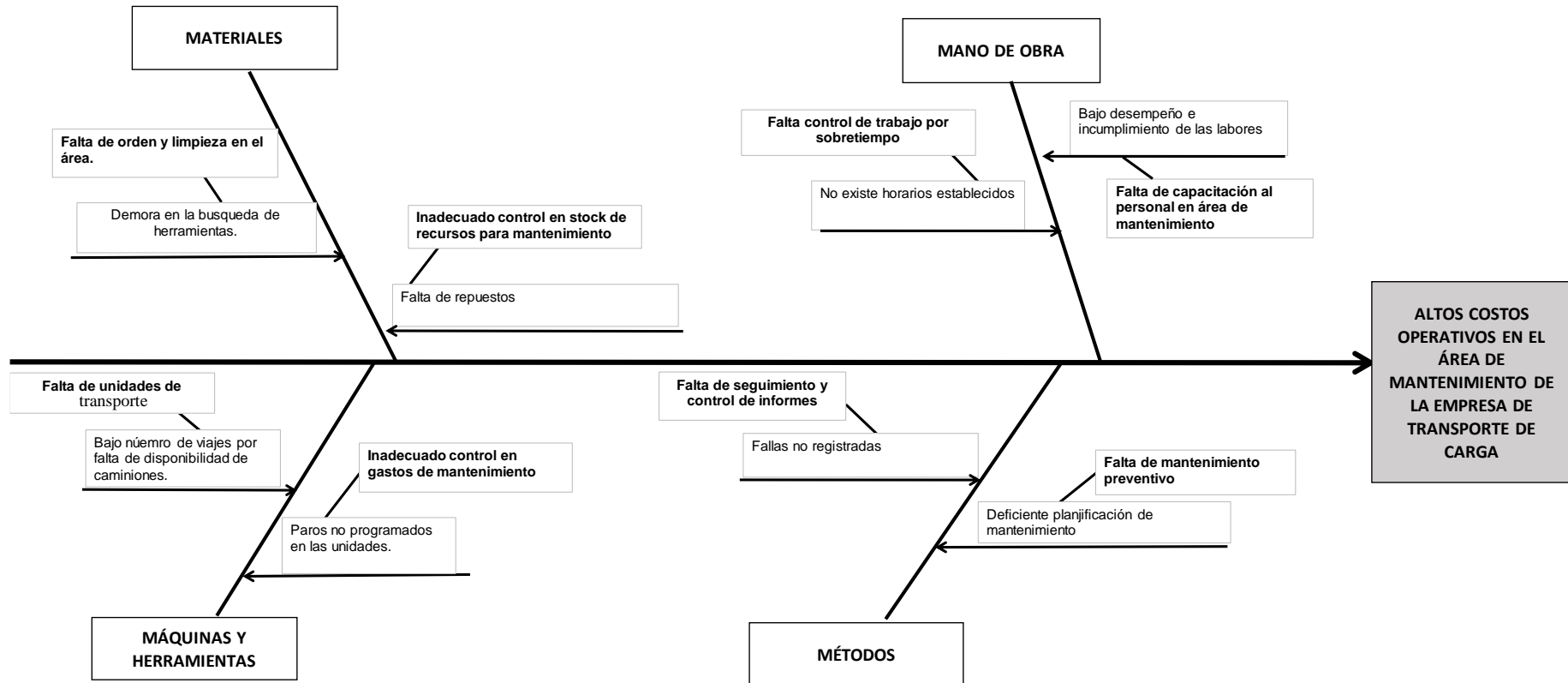


Figura 7: Diagrama de Ishikawa del área de Mantenimiento

2.6.3. Diagnóstico del área Logística

Después de identificar las principales causas raíz que influyen en el área de estudio, se aplicó una encuesta (figura 19) al personal del área de logística con el propósito de obtener una priorización de acuerdo con el nivel de influencia de la problemática de estudio, lo cual se logró mediante la herramienta de Pareto, en donde se tiene un total de 8 causas raíces, llegando a priorizar a 3 según la puntuación de las encuestas aplicadas. La encuesta se realizó a 10 trabajadores que laboran en el área de logística y almacén con el fin de solucionar los problemas más frecuentes y evitar que vuelva a incurrir.

Tabla 10: Causas Raíz del área de logística

ITEM	CAUSA RAIZ
Cr1	Falta de stock de productos
Cr2	Inexistencia de un plan de compras
Cr3	Falta de gestión de proveedores
Cr4	Falta de asignación de costos
Cr5	Ausencia de capacitación al personal de logística
Cr6	Falta de orden en el almacén
Cr7	Inadecuado proceso de suministro en el almacén
Cr8	Carencia de un plan de incentivos

Nota. Elaboración propia

2.6.4. Identificación de problemas y causas raíces del área de logística

a) Priorización de causas raíces

Según la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa se obtuvo los siguientes resultados, los cuales son:

Tabla 11: Priorización de causas raíces del área de logística

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
Cr2	Inexistencia de un plan de compras	27	23%	27	80%
Cr5	Ausencia de capacitación al personal de logística	26	45%	53	80%
Cr6	Falta de orden en el almacén	25	66%	78	80%
Cr7	Inadecuado proceso de suministro en el almacén	17	81%	95	80%
Cr1	Falta de stock de productos	8	87%	103	80%
Cr8	Carencia de un plan de incentivos.	6	92%	109	80%
Cr4	Falta de asignación de costos	5	97%	114	80%
Cr3	Falta de gestión de proveedores	4	100%	118	80%
	TOTAL	118			

Nota. Elaboración propia

A continuación, se muestra el diagrama de Pareto del área de logística de la empresa de transportes y comercial Chacon E.I.R.L.

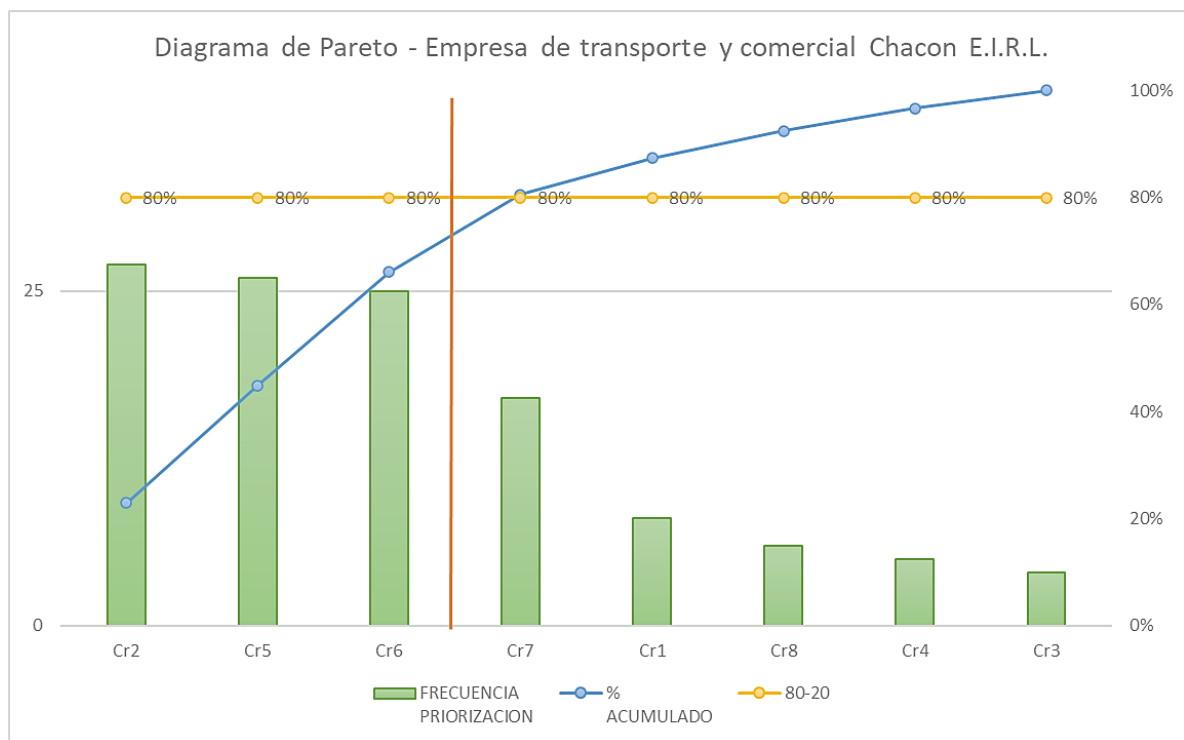


Figura 8: Diagrama de Pareto del área de logística

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 11, priorizamos en base a la ley de Pareto 20 - 80, para trabajar con las causas raíz que representan el 80% de los problemas de los altos costos operativos en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa de transporte de carga.

b) Identificación de indicadores

Se elaboró una matriz de indicadores para realizar un mejor análisis del área logística, donde se seleccionarán las herramientas para dar solución dicha área, se muestra el esquema de la propuesta según cada causa raíz encontrada en el área, así como también la inversión que representa cada herramienta de mejora.

Tabla 12: Matriz de indicadores del área de logística y mantenimiento

Ítem	CAUSA RAIZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	PERDIDA	VALOR MEJORADO	BENEFICIO	HERRAMIENTAS	INVERSIÓN
Cr2	Inexistencia de un plan de compras	% Rotura de Stock	$\frac{Compras\ No\ Satisfechos}{Pedidos\ Totales} \times 100\%$	52.38%	S/ 3,021.60	0%	S/ 3,021.60	KARDEX	S/. 3,500.00
Cr6	Falta de orden en el almacén	% de insumos desordenados	$\frac{Insumos\ desordenados}{Total\ de\ insumos} \times 100\%$	42.86%	S/ 1,685.00	0%	S/. 1,685.00	5S	S/. 940.00
Cr7	Falta de mantenimiento preventivo	% de incumplimiento del plan de mantenimiento preventivo	$\frac{N^{\circ}\ de\ tareas\ No\ ejecutadas}{N^{\circ}\ de\ tareas\ planificadas} \times 100$	30.77%	S/ 3,300.00	0%	S/. 3,300.00	Plan de Mantenimiento	S/ 2,000.00
Cr8	Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento	% de personal no capacitados en área de Mantenimiento	$\frac{Operarios\ No\ Capacitados}{Total\ de\ Operarios} \times 100\%$	33%	S/ 1,750.00	0%	S/. 1,750.00	Plan de capacitación	S/10,900.00
Cr5	Ausencia de capacitación al personal de logística	% de personal no capacitados de logística	$\frac{Operarios\ No\ Capacitados}{Total\ de\ Operarios} \times 100\%$	50.00%	S/ 2,204.00	0%	S/. 2,204.00		

Nota. Elaboración propia

2.6.5. Diagnóstico de del área de mantenimiento

Luego de identificar las causas raíces en el área de mantenimiento, se elabora un diagnóstico, en el cual se ha respetado la apreciación de los trabajadores del área, mediante una encuesta (figura 20) sobre los problemas más habituales que se detectan en el área dentro de la empresa de transportes y comercial Chacon E.I.R.L., con el fin de solucionarlos y evitar que vuelvan a incidir. Después, se elaborará el diagrama de Pareto con las 8 causas raíz encontradas, de las cuales se llegó a priorizar 2 que tienen mayor impacto. Debido a ello la empresa de transportes cuenta con un inadecuado manejo en sus procesos y esto surge principalmente porque no tiene un plan de mantenimiento preventivo eficiente y problemas que se presentan a continuación.

Tabla 13: Causas raíz del área de mantenimiento

ITEM	CAUSA RAÍZ
Cr1	Falta de orden y limpieza
Cr2	Falta control de trabajo por sobretiempo.
Cr3	Falta de unidades de transporte
Cr4	Inadecuado control en stock de recursos para mantenimiento
Cr5	Falta de seguimiento y control de informes técnicos.
Cr6	Inadecuado control en gastos de mantenimiento
Cr7	Falta de mantenimiento preventivo
Cr8	Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento.

Nota. Elaboración propia

2.6.6. Identificación de los problemas y causas raíces del área de mantenimiento

a) Priorización de causas raíces

Según la encuesta realizada los resultados obtenidos son:

Tabla 14: Priorización de causas raíz del área de mantenimiento

CR	DESCRIPCION DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACION	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMULADA	80-20
Cr7	Falta de mantenimiento preventivo	27	30%	27	80%
Cr8	Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento	24	57%	51	80%
Cr6	Inadecuado control en gastos de mantenimiento	22	81%	73	80%
Cr2	Falta control de trabajo por sobretiempo	5	87%	78	80%
Cr1	Falta de orden y limpieza	4	91%	82	80%
Cr5	Falta de seguimiento y control de informes técnicos	3	94%	85	80%
Cr4	Inadecuado control en stock de recursos para mantenimiento	3	98%	88	80%
Cr3	Falta de unidades de transporte	2	100%	90	80%
	TOTAL	90			

Nota. Elaboración propia

A continuación, se muestra el diagrama de Pareto del área de mantenimiento de la empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L. se muestran las 2 causas raíz CR7 y CR8 que están generando pérdidas monetarias en la empresa.

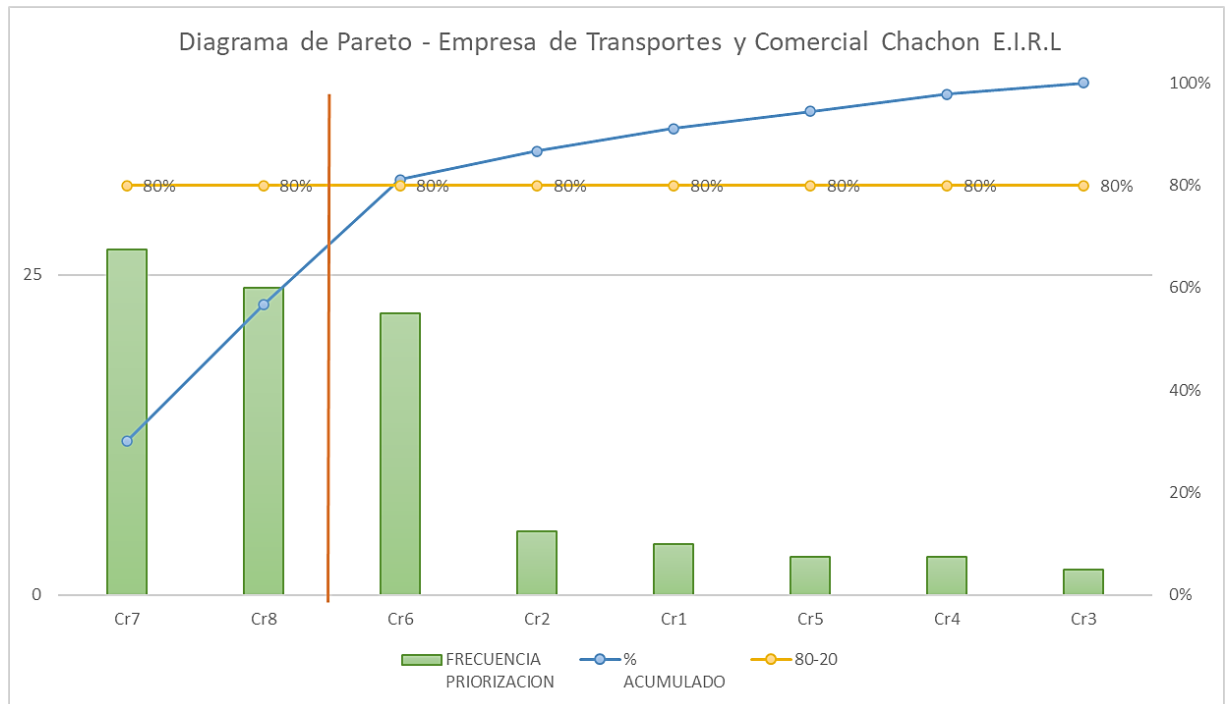


Figura 9: Diagrama de Pareto del área de mantenimiento

Nota. Elaboración propia

b) Identificación de indicadores

Además de ello, para mejor análisis se realizó una matriz de indicadores de mantenimiento donde se seleccionarán las herramientas para dar solución dicha área, se muestra el esquema de la propuesta según cada causa raíz encontrada en el área, así como también la inversión que representa cada herramienta de mejora.

2.7. Solución propuesta del área logística

Las soluciones que se proponen acorde a las causas raíz son las siguientes:

- Causa Raíz (Cr2): Inexistencia de un plan de compra

Actualmente no existe un plan de compras en la empresa, este problema genera consecuencias muy negativas, ya que no solo se pierde el servicio, sino que la imagen de la propia empresa queda dañada ante el cliente. La gestión de adquisición de productos se efectúa de manera sistemática siguiendo un deficiente plan de mantenimiento y una inadecuada fluidez en las compras, debido a ello en esta causa raíz se va a diseñar un sistema Kardex que muestre en un registro de manera organizada los productos que se tienen en inventario y los faltantes.

- Causa Raíz (Cr5): Ausencia de capacitación al personal de logística

Este problema suscita de la escasa capacitación que posee el personal del área con respecto a sus funciones, siendo prácticamente nulo en su totalidad, lo cual provoca a la empresa procesos ineficientes, tiempos muertos y elevados costos, por lo cual se plantea un plan de capacitación detectando sus necesidades, con el fin de mejorar la gestión logística y poder mantener un ambiente laboral competitivo.

- Causa Raíz (Cr6): Falta de orden en el almacén

Esta causa raíz tiene como referencia al excesivo desorden de productos en el almacén de la empresa, lo cual ocasiona errores y demoras a la hora de buscar un producto determinado, dificultando el incumplimiento de servicio, así como también errores en la manipulación de la mercadería y demoras en la búsqueda, por ello se plantea la metodología de las 5S con el fin de poder reducir tiempos en búsqueda, productos dañados y costos.

2.7.1. Diagnóstico de los costos perdidos del área de logística

2.7.1.1. Causa Raíz (Cr2): Inexistencia de un plan de compra

Actualmente la empresa de transportes de carga no cuenta con un plan de compras de lo que entra y lo que sale, es decir no tiene un procedimiento definido en el área de logística, por lo cual la falta de pedidos insatisfechos genera falta de stock de productos en el almacén y además sobre costos por las compras de emergencia que se realizan para que las unidades puedan cumplir con su servicio establecido sin ningún problema.

En el siguiente cuadro se muestra los productos que se tienen y faltan en el almacén, siendo un total de 21 materiales.

Tabla 15: Productos del área logística

PRODUCTOS	PEDIDOS
LLANTAS	NO
CAMARAS	NO
ACEITE	SI
LIQUIDO DE FRENO	SI
REFRIGERANTE	SI
MUELLES	SI
PINES Y BOCINAS DE MUELLE	SI
TRAPECIO	NO
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	NO
PASTILLAS	NO
ZAPATAS	NO
FAJAS	SI
FILTRO DE ACEITE	NO
FILTRO DE AIRE	NO
FILTRO DE COMBUSTIBLE	NO
FUSIBLES	SI
ABRAZADERAS	SI
ANILLOS Y PERNOS	SI
PLASTICOS	SI
MANTAS	SI
TRIPLAY	SI
TOTAL	21

Sin embargo, la deficiente gestión de compras tiene como pedidos no satisfechos a 11 productos, los cuales generan elevados costos en su adquisición por realizar una compra de emergencia y como pedidos satisfechos se tiene a 10 productos para su abastecimiento y mantenimiento adecuado de cada vehículo.

Tabla 16: Pedidos no satisfechos/ Pedidos satisfechos

PEDIDOS NO SATISFECHOS	PEDIDOS SATISFECHOS
11	10

ROTURA DE STOCK	$\frac{\text{Compras No Satisfechos}}{\text{Pedidos Totales}} \times 100\%$
------------------------	---

Figura 10: Formula de Rotura de Stock

Actualmente tiene una rotura de stock de 52.38% de pedidos no satisfechos, lo que ocasiona elevados costos al requerir dichos productos para realizar el mantenimiento a los vehículos en el tiempo estipulado, por lo cual es necesario que exista una planificación de reposición eficiente para dicha área.

Tabla 17: Porcentaje de Rotura de Stock

ROTURA DE STOCK	52.38%
------------------------	---------------

En el siguiente cuadro se está costearo los productos de acuerdo con cada tipo de camión que tiene la empresa, para llevar a cabo su mantenimiento y poder cumplir con sus servicios.

Tabla 18: Costo de productos para almacén

PRODUCTOS	CAMIONETAS PICK UP 4X4	CAMIONES 8 TN	CAMIONES 12 TN	CAMIONES 15.5 TN
LLANTAS	S/ 1,400.00	S/ 2,480.00	S/ 3,800.00	S/ 5,200.00
CAMARAS	S/ 0.00	S/ 200.00	S/ 300.00	S/ 300.00
ACEITE	S/ 160.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00
LIQUIDO DE FRENO	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 20.00	S/ 20.00
REFRIGERANTE	S/ 85.00	S/ 85.00	S/ 85.00	S/ 85.00
MUELLES	S/ 160.00	S/ 550.00	S/ 800.00	S/ 950.00
PINES Y BOCINAS DE MUELLE	S/ 90.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
TRAPECIO	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	S/ 0.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00
PASTILLAS	S/ 60.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
ZAPATAS	S/ 100.00	S/ 220.00	S/ 220.00	S/ 250.00
FAJAS	S/ 200.00	S/ 90.00	S/ 90.00	S/ 90.00
FILTRO DE ACEITE	S/ 160.00	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 60.00
FILTRO DE AIRE	S/ 150.00	S/ 160.00	S/ 160.00	S/ 160.00
FILTRO DE COMBUSTIBLE	S/ 60.00	S/ 48.00	S/ 48.00	S/ 48.00
FUSIBLES		S/ 100.00		
ABRAZADERAS		S/ 125.00		
ANILLOS Y PERNOS		S/ 50.00		
PLASTICOS		S/ 300.00		
MANTAS	S/ 150.00	S/ 250.00	S/ 380.00	S/ 500.00
TRIPLAY	S/ 40.00	S/ 160.00	S/ 240.00	S/ 280.00

La falta de control en ingresos y salidas de materiales generó que se tenga un inventario faltante, por ello en el cuadro posterior se muestra los altos costos por sufrir roturas de stock, debido a 11 pedidos insatisfechos por una mala gestión de compras, llegando a tener un incremento de 15% en la adquisición de cada producto, debido a una compra de emergencia para los camiones de la empresa, ocasionando una compra total adicional de S/ 3,021.60 en los productos faltantes para realizar un mantenimiento eficiente y para almacén.

Tabla 19: Incremento de Costo de productos para almacén

PRODUCTOS	CAMIONETAS PICK UP 4X4	CAMIONES 8 TN	CAMIONES 12 TN	CAMIONES 15.5 TN	TOTAL	COSTO ADICIONAL
LLANTAS	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00	S/ 1,400.00	S/ 5,600.00	S/ 840.00
CAMARAS	S/ 0.00	S/ 200.00	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 800.00	S/ 120.00
ACEITE	S/ 160.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 280.00	S/ 1,000.00	S/ 150.00
MUELLES	S/ 320.00	S/ 2,200.00	S/ 3,200.00	S/ 3,800.00	S/ 9,520.00	S/ 1,428.00
TRAPECIO	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 480.00	S/ 72.00
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	S/ 0.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 720.00	S/ 108.00
PASTILLAS	S/ 60.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 60.00	S/ 9.00
ZAPATAS	S/ 100.00	S/ 220.00	S/ 220.00	S/ 250.00	S/ 790.00	S/ 118.50
FILTRO DE ACEITE	S/ 160.00	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 340.00	S/ 51.00
FILTRO DE AIRE	S/ 150.00	S/ 160.00	S/ 160.00	S/ 160.00	S/ 630.00	S/ 94.50
FILTRO DE COMBUSTIBLE	S/ 60.00	S/ 48.00	S/ 48.00	S/ 48.00	S/ 204.00	S/ 30.60
					S/ 20,144.00	S/ 3,021.60

2.7.1.2.Causa Raíz (Cr5): Ausencia de capacitación al personal de logística

El área logística actualmente cuenta con 2 personas (asistentes administrativos), de los cuales solo uno de ellos está capacitado en sus funciones, por lo cual se realizó el estudio para evaluar las pérdidas que genera la causa raíz sobre el problema de ausencia de capacitación al personal del área, encontrando disconformidad por parte de los clientes de la empresa, debido a que el personal desconoce las buenas prácticas en el reparto y los cuidados, así como también para la empresa genera tiempos muertos, lo cual ocasiona una penalidad en el servicio, brindado por una inadecuada gestión de distribución. Para ello se realizó un estudio con los costos por viajes mensuales de distribución por rutas y productos a repartir.

Tabla 20: Personal de Logística

PERSONAL DE LOGÍSTICA	PERSONAL CAPACITADO	PERSONAL SIN CAPACITACION
2	1	1

% de personal no capacitados de logística	$\frac{\text{Operarios no Capacitados}}{\text{Total de Operarios}} \times 100\%$
--	--

Figura 11: Fórmula personal no capacitado logística

Actualmente el 50% de personal administrativo del área logística no está capacitado para brindar un buen servicio de reparto a los clientes, por lo que genera penalidades mensuales a la empresa de transporte de carga.

Tabla 21: Porcentaje de personal capacitado/ no capacitado de logística

% PERSONAL CAPACITADO DE LOGÍSTICA	50%
% PERSONAL NO CAPACITADO DE LOGÍSTICA	50%

En el presente cuadro se muestra las actividades que realiza la empresa, las cuales debe cumplir cada personal en el tiempo estimado de acuerdo con cada servicio, para no recibir una penalidad.

Tabla 22: Rutas y costos de distribución por servicio mensual

SERVICIOS	CLIENTE	PRODUCTO	LUGAR DE SALIDA / DESTINO	PRECIO
TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA MINA	CLIENTE 1	CEMENTO	TRUJILLO - AEROPUERTO VIJUS	S/. 3 500 viaje
		VARILLAS		
		CALAMINAS		
		PALANAS		
		BARRETAS		
	CLIENTE 2	TUBOS	LIMA - RETAMAS	S/. 6 000 viaje
		CEMENTO		
		FIBROCEMENTO		
		SCOOP		
		GRUPO ELECTRÓGENO		
TRANSPORTE DE ALIMENTOS	CLIENTE 3	MINI DUMPERES	TRUJILLO - VIJUS	S/. 3 800 viaje
		NEUMÁTICOS		
		MINI DUMPERES		
		TUBOS		
		ACEITE		
	CLIENTE 4	ARROZ	TRUJILLO - CASCAS	S/. 1.00 / kg
		ARVEJA		
		AZUCAR		
		CONSERVA DE BOFE DE RES	TRUJILLO - LUCMA	S/. 1.00 / kg
		CONSERVA DE PESCADO EN ACEITE VEGETAL		
		FIDEO		
		HARINA DE TRIGO	TRUJILLO - COMPIN	S/. 1.00 / kg
		HOJUELAS DE AVENA		
		LECHE EVAPORADA		
		LENTEJA	TRUJILLO SAYAPULLO	S/. 1.00 / kg
		QUINUA		

Luego de realizar un costeo por viaje de acuerdo a los productos y distancias, podemos corroborar que por falta de capacitación en nuestro personal del área logística no se puede cumplir con los repartos en el tiempo estimado, ocasionando un día de retraso en cada servicio realizado en el mes, teniendo una penalidad de 4% por día de retraso, siendo un total S/2,204.00 mensual por los viajes realizados de la empresa, debido a una inadecuada gestión en distribución, lo cual trae consigo pérdidas en cada servicio.

Tabla 23: Costos y penalidades de distribución por servicios mensuales

RUTAS	PRECIO POR VIAJE	TOTAL POR VIAJES AL MES	PENALIDAD
TRUJILLO - AEROPUERTO VIJUS	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 140.00
LIMA - RETAMAS	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00	S/ 240.00
TRUJILLO - LLACUABAMBA	S/ 4,200.00	S/ 8,400.00	S/ 336.00
TRUJILLO - VIJUS	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00	S/ 152.00
TRUJILLO - CASCAS	S/ 1.00	S/ 7,800.00	S/ 312.00
TRUJILLO - LUCMA	S/ 1.00	S/ 8,000.00	S/ 320.00
TRUJILLO - COMPIN	S/ 1.00	S/ 5,600.00	S/ 224.00
TRUJILLO - SAYAPULLO	S/ 1.00	S/ 12,000.00	S/ 480.00
		S/ 55,100.00	S/ 2,204.00

2.7.1.3. Causa Raíz (Cr6): Falta de orden en el almacén

La empresa de transporte de carga cuenta con un almacén, en el cual guardan la mercadería para la realización del mantenimiento de los vehículos. Este almacén actualmente se encuentra desordenado, por lo que no cuenta con una distribución adecuada para la búsqueda de productos y además impide el paso

para transitar, lo cual genera más demora a los trabajadores al momento de necesitar algún material, así como también ocasiona pérdidas por los productos dañados o deteriorados que se puedan encontrar en el almacén.

Se realizó un estudio para determinar el número de productos desordenados en el almacén, teniendo un total de 21 materiales.

Tabla 24: Productos desordenados en el almacén

PRODUCTOS	PRODUCTO DESORDENADO
LLANTAS	-
CAMARAS	-
ACEITE	-
LIQUIDO DE FRENO	-
REFRIGERANTE	-
MUELLES	SI
PINES Y BOCINAS DE MUELLE	SI
TRAPECIO	SI
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	SI
PASTILLAS	SI
ZAPATAS	SI
FAJAS	-
FILTRO DE ACEITE	-
FILTRO DE AIRE	-
FILTRO DE COMBUSTIBLE	-
FUSIBLES	SI
ABRAZADERAS	SI
ANILLOS Y PERNOS	SI
PLASTICOS	-
MANTAS	-
TRIPLAY	-
	21

% INSUMOS DESORDENADOS	$\frac{\text{Insumos desordenados}}{\text{Total de insumos}} \times 100\%$
-------------------------------	--

Figura 12: Fórmula porcentaje de insumos desordenados

De acuerdo con la fórmula aplicada podemos observar que el porcentaje de productos desordenados en el almacén es de 42.86%, generando pérdidas monetarias a la empresa, debido a una falta de orden y limpieza en el área.

Tabla 25: Porcentaje de insumos desordenados

% INSUMOS DESORDENADOS	42.86%
-------------------------------	---------------

En el presente cuadro se muestra los costos de los productos que se encuentran en almacén, siendo 4 productos específicos los que generan una pérdida monetaria de S/ 1,685.00, debido a que se encuentran desordenados, en deterioro, en mal estado y no son aptos para uso de los trabajadores.

Tabla 26: Precio de insumos de almacén

PRODUCTOS	CAMIONETAS PICK UP 4X4	CAMIONES 8 TN	CAMIONES 12 TN	CAMIONES 15.5 TN	TOTAL
MUELLES	S/ 160.00	S/ 550.00	S/ 800.00	S/ 950.00	S/ 2,460.00
PINES Y BOCINAS DE MUELLE	S/ 90.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 1,350.00
TRAPECIO	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 480.00
PINES Y BOCINAS DE DIRECCION	S/ 0.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 240.00	S/ 720.00
PASTILLAS	S/ 60.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 60.00
ZAPATAS	S/ 100.00	S/ 220.00	S/ 220.00	S/ 250.00	S/ 790.00
FUSIBLES		S/ 100.00			S/ 100.00
ABRAZADERAS		S/ 125.00			S/ 125.00
ANILLOS Y PERNOS		S/ 50.00			S/ 50.00
TOTAL					S/ 6,135.00

Tabla 27: Costo de pérdida por desorden en almacén

PERDIDA POR DESORDEN	S/ 1,685.00
-----------------------------	--------------------

2.8. Solución propuesta del área de mantenimiento

Las soluciones que se plantean en el área de mantenimiento acorde a las causas raíz son las siguientes:

- Causa Raíz (Cr7): Incumplimiento en las tareas de mantenimiento preventivo.

Actualmente existe demoras en la ejecución del mantenimiento preventivo, lo cual genera reprogramaciones en los servicios y falta de disponibilidad de los camiones, así como también existe un índice elevado de mantenimientos correctivos, que ocasionan costos desmesurados en compras urgentes de repuestos. Debido a ello en esta causa raíz se diseñará un plan mantenimiento preventivo eficiente para la flota de camiones, lo cual permitirá reducir los costos monetarios.

- Causa Raíz (Cr8): Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento.

Este problema suscita de las malas prácticas que se manifiestan en los técnicos de mantenimiento al instante de llevar a cabo dichas operaciones, lo cual se hace notorio en la falta de disponibilidad de camiones, en el no cumplir con el mantenimiento preventivo adecuado y los excesivos mantenimientos correctivos, por lo cual no cuenta con disposición para brindar servicios inesperados. Por ello se plantea un plan de capacitación al personal inculcando las buenas prácticas para un eficiente mantenimiento preventivo.

2.8.1. Diagnóstico de los costos perdidos del área de mantenimiento

2.8.1.1. Causa Raíz (Cr7): Incumplimiento en las tareas de mantenimiento preventivo

En el siguiente cuadro se muestran las principales tareas de mantenimiento que se deberían realizar a todos los vehículos de la empresa, sin embargo, por falta de planificación no se logra cumplir con el plan de mantenimiento adecuado, esto afecta a la empresa porque cuando ocurra una falla significativa que demande de varios días de reparación de la unidad, no se tendrá el vehículo operativo, por lo cual se perderá los servicios y la confiabilidad de los clientes.

Tabla 28: Lista de tareas de mantenimiento que debería cumplir la empresa

LISTA DE TAREAS	
Limpieza del vehículo en general	SI
Cambio de filtros y de aceite	SI
Revisión de frenos	SI
Revisión de neumáticos	SI
Revisión de los amortiguadores	NO
Revisión de las luces	SI
Revisión de fajas	NO
Revisión de baterías	SI
Revisión del nivel de refrigerante	SI
Revisión de fugas de escape	NO
Revisión de la corona	NO
Alineación de la dirección	SI
Revisión de chasis y carrocería	SI
TOTAL	13

% PIMC	$\frac{N^{\circ} \text{ de tareas no ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de tareas planificadas}} \times 100$
---------------	---

Figura 13: Fórmula de mantenimiento preventivo

El porcentaje de mantenimiento que actualmente se tiene es de 30.77%, lo cual está ocasionando perdidas en el incumplimiento de los servicios programados, así como también desconfianza y pérdida de credibilidad en nuestros clientes por no cumplir con sus pedidos en el tiempo pactado.

Tabla 29: Porcentaje actual de incumplimiento de mantenimiento preventivo

PIMC	30.77%
------	--------

Debido a la falta de un plan de mantenimiento, al año incurren un número significativo en paradas para realizar el mantenimiento por diversas fallas presentadas, ocasionando una pérdida total de S/ 3,300.00. Esto es debido a que no se cumple con las fechas programadas para realizar dicho mantenimiento, lo cual trae consigo averías y/o fallas en sus vehículos, disminuyendo la disponibilidad de su flota para el cumplimiento de un servicio.

Tabla 30: Costo total por reparación de mantenimiento

LISTA DE TAREAS		COSTO DE REPARACION
Limpieza del vehículo en general	SI	
Cambio de filtros y de aceite	SI	
Revisión de frenos	SI	
Revisión de neumáticos	SI	
Revisión de los amortiguadores	NO	S/ 450.00
Revisión de las luces	SI	
Revisión de fajas	NO	S/ 50.00
Revisión de baterías	SI	
Revisión del nivel de refrigerante	SI	
Revisión de fugas de escape	NO	S/ 800.00
Revisión de la corona	NO	S/ 3,000.00
Alineación de la dirección	SI	
Revisión de chasis y carrocería	SI	
TOTAL	13	S/ 3,300.00

2.8.1.2. Causa Raíz (Cr8): Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento

En el área de mantenimiento laboran 3 personas, de las cuales solo 2 trabajadores son los que están capacitados y 1 sin capacitación. Por lo que esto repercute malas prácticas en el uso de repuesto y herramientas de trabajo, así como también un inadecuado desempeño en las reparaciones, ocasionando que los vehículos tengan paradas innecesarias en el transcurso de los viajes e incumplimiento con los clientes, lo cual es desfavorable para la empresa.

Tabla 31: Número de personal capacitado/no capacitado en mantenimiento

PERSONAL DE MANTENIMIENTO	PERSONAL CAPACITADO	PERSONAL SIN CAPACITACION
3	2	1

% de personal no capacitados en área de Mantenimiento	$\frac{\text{Operarios no Capacitados}}{\text{Total de Operarios}} \times 100\%$
--	--

Figura 14: Formula de no capacitados en el área de mantenimiento

Actualmente en el área de mantenimiento se tiene al 67% de personal capacitado, mientras que el 33% del personal no está capacitado, lo cual impide que se realice un buen desempeño en sus funciones por parte de los trabajadores.

Tabla 32: Porcentaje de capacitados/no capacitados de mantenimiento

% PERSONAL CAPACITADO DE MANTENIMIENTO	67%
% PERSONAL NO CAPACITADO DE MANTENIMIENTO	33%

En esta causa raíz se ha tenido pérdidas grandes por falta de capacitación al personal, debido a que no cuentan con un buen desempeño, ocasionado

incumplimiento en la realización de sus viajes programados, teniendo una pérdida de S/ 1,750.00 al mes por no cumplir con un viaje establecido, lo cual trajo consigo falta de confianza por parte de los clientes.

Tabla 33: Costo de perdida por viaje mensual

RUTAS	PRECIO POR VIAJE	TOTAL POR VIAJES AL MES	PERDIDA / MES
TRUJILLO - AEROPUERTO VIJUS	S/ 3,500.00	S/ 3,500.00	S/ 350.00
LIMA - RETAMAS	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00	S/ 600.00
TRUJILLO - LLACUABAMBA	S/ 4,200.00	S/ 8,400.00	S/ 420.00
TRUJILLO - VIJUS	S/ 3,800.00	S/ 3,800.00	S/ 380.00
TRUJILLO - CASCAS	S/ 1.00	S/ 7,800.00	
TRUJILLO - LUCMA	S/ 1.00	S/ 8,000.00	
TRUJILLO - COMPIN	S/ 1.00	S/ 5,600.00	
TRUJILLO - SAYAPULLO	S/ 1.00	S/ 12,000.00	
		S/ 55,100.00	S/ 1,750.00

2.9. Desarrollo de la propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento

2.9.1. CR2: Inexistencia de un plan de compras

2.9.1.1. Implementación de la herramienta Kardex

Para el desarrollo de dicho problema como propuesta de mejora se elaboró un Kardex para el control de entradas y salidas de los productos en inventario, permitiendo tener un control constante de inventario. Así como también para contar con una gestión eficiente de logística.

En dicho sistema se empleó MACRO para tener un mejor filtro en la búsqueda y reposición de productos en inventario, con el objetivo de reducir elevados costos y adquirir a tiempo los productos que se necesiten.

En la siguiente figura se registra todos los ingresos de productos para almacén, con el fin de tener un mejor control de inventario.

Código	Fecha	Producto	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total	INGRESO
0001	23/10/2021	LLANTAS PICK	S/. 350.00	4	S/. 1,400.00	
0002	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	4	S/. 2,480.00	
0003	23/10/2021	LLANTAS 5.5 T	S/. 1,300.00	4	S/. 5,200.00	
0004	23/10/2021	LLANTAS 12 TN	S/. 950.00	2	S/. 1,900.00	
0005	23/10/2021	ACEITE	S/. 20.00	13	S/. 260.00	
0006	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	5	S/. 3,100.00	
0007	23/10/2021	LLANTAS 12 TN	S/. 950.00	4	S/. 3,800.00	
0008	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	5	S/. 3,100.00	

Figura 15: Propuesta de base de registro de ingreso de productos

En la figura se muestra todo el registro de salidas de los diversos productos que se tiene en almacén, con el fin de llevar un mejor control.

Código	Fecha	Producto	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total	SALIDA
0003	23/10/2021	LLANTAS 8 TI	S/. 620.00	2	S/. 1,240.00	
0004	23/10/2021	LLANTAS 12 T	S/. 950.00	3	S/. 2,850.00	
0005	23/10/2021	LLANTAS PIC	S/. 350.00	2	S/. 700.00	

Figura 16: Propuesta de base de registro de salida de productos

Mediante el siguiente cuadro podemos registrar el ingreso y/o salida de productos de almacén, con la finalidad de realizar una mejor gestión de compras de manera más eficiente. En el cual podemos encontrar todos los productos, precios y cantidad, facilitado a los empleados el uso y el tiempo al momento de registrar un ingreso o salida.

Registro de Ingresos

Codigo: 0009 Fecha: 26/10/2021

Producto: ☐ LLANTAS PICK UP ☐ LLANTAS 8 TN ☐ LLANTAS 12 TN ☐ LLANTAS 5.5 TN

Precio Unitario:

Cantidad:

Total:

Registro Ingreso

Figura 17: Propuesta de registro de productos de ingreso y salida

Se elaboro este sistema para que desarrolle una búsqueda más específica y rápida, es decir realice un filtro de acuerdo con el producto seleccionado para ver las cantidades de existencias con las que cuenta el almacén y poder tener un mejor control de lo que posee su inventario.

Filtro						Producto
						LLANTAS 8 TN
Código	Fecha	Producto	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total	
0002	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	4	S/. 2,480.00	
0006	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	5	S/. 3,100.00	
0008	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	5	S/. 3,100.00	
				Total	S/. 8,680.00	
				Cantidad	14	

Figura 18: Filtro de búsqueda por producto en almacén propuesto

El siguiente cuadro sirve para llevar un mejor control de salidas por producto de almacén y así no tener que realizar comprar de emergencia por falta de existencias en inventario. Llevando a tener una mejor planificación en las compras, reducir tiempos en la búsqueda de productos y costos.

Salidas						Producto
						LLANTAS 8 TN
Código	Fecha	Producto	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total	
0003	23/10/2021	LLANTAS 8 TN	S/. 620.00	\$/. 2.00	S/. 1,240.00	
				Total	\$/. 1,240.00	
				Cantidad	2	

Figura 19:Filtro de búsqueda de salida por producto propuesto

En esta tabla se muestran de forma mas especifica el contro de inventario de acuerdo al producto, la cantidad que se encuentran en almacén y su costo total de estos.

Tabla 34:Control del inventario propuesto

26/10/2021	
PRODUCTO	LLANTAS 8 TN
CANTIDAD	12
TOTAL (S/.)	S/ 7,440.00

2.9.2. CR5 y CR7: Falta de capacitación al personal de logística y mantenimiento.

2.9.2.1. Plan de Capacitación al personal del área de Logística y Mantenimiento

Se desarrollo como propuesta de mejora un plan de capacitación para las áreas de Logística y Mantenimiento con la finalidad de contar con un personal idóneamente más capacitado, reducir los costos y tiempos en el desarrollo de sus actividades diarias, para poder cumplir con todos los servicios establecidos sin ocasionar penalidad a la empresa, demoras o incumplimiento en el servicio, brindando más seguridad a nuestros clientes.

Tabla 35: Programa de Capacitación propuesto

Plan de Capacitación – Logística y Mantenimiento

1. DATOS DE LA EMPRESA

1.1. Razón Social

Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L.

2. ALCANCE

El presente programa de capacitación está dirigido al personal de Logística y Mantenimiento.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Capacitar al personal para mejorar el desarrollo de los procedimientos que se relacionen con las áreas de Logística y Mantenimiento

3.2. Objetivos Específicos

Ampliar los conocimientos en el área de mantenimiento

Ampliar los conocimientos en el área de mantenimiento

Incrementar la eficiencia en el desarrollo de las actividades de transporte.

4. ESTRATEGIAS

Clases teórico – prácticas

5. TEMAS DE CAPACITACION

Gestión de Inventarios

5'S

Gestión de compras

Clasificación ABC

Mantenimiento Preventivo

Mecánica Básica

6. RECURSOS

6.1. Humanos

Personal de las áreas de Logística y mantenimiento

6.2. Materiales

Laptop
Folletos
Proyector
Bocaditos

6.3. Económicos

El costo por el plan de capacitaciones es de S/. 10 900.

7. FECHA DE EJECUCIÓN

El inicio del plan de capacitación será en enero del año 2022

8. DURACIÓN:

La duración del plan de capacitación serán 6 meses y constará de 2 sesiones por mes una sesión teórica y otra práctica.

9. META

Capacitar a todo el personal de las áreas escogidas.

10. CRONOGRAMA

A continuación, en la tabla 37 se presenta el cronograma propuesto.

A continuación, se detallan los costos de los recursos que se van a emplear para la capacitación del personal del área de logística y mantenimiento.

Tabla 36: Costo de capacitación propuesto para logística y mantenimiento

Costo Plan de Capacitación - Logística y Mantenimiento						
Recursos	U.M	Cantidad	Costo		Costo total	
Folletos	UNIDAD	60	S/	5.00	S/	300.00
Proyector	UNIDAD	2	S/	600.00	S/	1,200.00
Laptop	UNIDAD	2	S/	2,000.00	S/	4,000.00
Bocaditos	CAJA	6	S/	50.00	S/	300.00
Especialistas	HORAS	48	S/	100.00	S/	4,800.00
Otros	UNIDAD	6	S/	50.00	S/	300.00
TOTAL						S/ 10,900.00

Presentación del cronograma para aplicar en la capacitación del personal de la empresa de transporte de carga, consta de 6 meses el cual consiste en 6 temas y tiene un costo total de S/10,900.00 que se aplicara para contar con un personal altamente capacitado.

Tabla 37: Cronograma de capacitación propuesto

CRONOGRAMA DE CAPACITACION PROPUESTO								
CURSO/TEMA	HORAS (TEORICO - PRACTICO)	MES						COSTO
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
Gestión de Inventarios	4	X						S/ 1,816.67
5'S	4		X					S/ 1,816.67
Gestión de compras	4			X				S/ 1,816.67
Clasificación ABC	4				X			S/ 1,816.67
Mantenimiento Preventivo	4					X		S/1,816.67
Mecánica Básica	4						X	S/ 1,816.67
TOTAL								S/ 10,900.00

2.9.3. CR6: Falta de orden en el almacén

2.9.3.1. Implementación de la metodología 5s en el almacén

Como propuesta de mejora para este problema se planteó el desarrollo de la metodología 5s, con el objetivo de organizar mejor los productos, facilitar las dinámicas de trabajo, mejorar aspectos como el uso de los espacios de trabajo, y así tener un almacén más eficiente, que siempre este ordenado y mantenga un alto nivel de productividad, reduciendo perdidas en los productos que se encuentren fuera de lugar en almacén.



Figura 20:Metodología 5s propuesta

Metodología 5s:

- Selección:

Se utilizará para separar los productos, instrumentos y máquinas que son necesarios de los que no lo son; eliminar los que no sirven.

- Orden:

Se utilizará para ordenar los productos, instrumentos y máquinas en lugares que seas más accesibles y facilitar su uso.

- Limpieza:

Se utilizará para limpiar el almacén y las diferentes áreas de la empresa, para asegurar la eliminación de dificultades que puedan causar accidentes.

- Estandarización:

Se buscará que los trabajadores de la empresa hagan la selección, orden y limpieza con constancia.

- Disciplina

Se buscará que los trabajadores tengan el hábito de cumplir las primeras cuatro S.

2.9.4. CR7: Incumplimiento en las tareas de mantenimiento preventivo

2.9.4.1. Plan de mantenimiento preventivo

Se desarrollo como propuesta de mejora un plan de mantenimiento preventivo por 8 semanas, destinado a la conservación de vehículos mediante la realización de revisión y limpieza que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad, para evitar o mitigar las consecuencias de las fallas en el vehículo, logrando prevenir las incidencias antes de que

estas ocurran. Las tareas que se deben realizar para un adecuado mantenimiento en cada camión de la empresa con los siguientes:

Tabla 38: Mantenimiento propuesto camioneta pick up 4X4

TAREAS	CAMIONETA PICK UP 4X4							
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Limpieza del vehículo	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtros y de aceite				X				X
Revisión de frenos	X		X		X		X	
Revisión de neumáticos				X				X
Revisión de los amortiguadores			X			X		
Revisión de las luces		X		X		X		X
Revisión de fajas				X				X
Revisión de baterías				X				X
Revisión del nivel de refrigerante	X		X		X		X	
Revisión de fugas de escape		X			X			X
Revisión de la corona				X				X
Alineación de la dirección				X				X
Revisión de chasis y carrocería								X

Tabla 39: Mantenimiento propuesto camión 12TN

TAREAS	CAMION 12 TN							
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Limpieza del vehículo	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtros y de aceite							X	
Revisión de frenos	X		X		X		X	
Revisión de neumáticos				X				X
Revisión de los amortiguadores			X			X		
Revisión de las luces		X		X		X		X
Revisión de fajas	X			X				X
Revisión de baterías				X				X
Revisión del nivel de refrigerante			X			X		
Revisión de fugas de escape					X			
Revisión de la corona				X				X
Alineación de la dirección				X				X
Revisión de chasis y carrocería								X

Tabla 40: Mantenimiento propuesto camión 8TN

TAREAS	CAMION 8 TN							
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Limpieza del vehículo	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtros y de aceite							X	
Revisión de frenos	X		X		X		X	
Revisión de neumáticos				X				X
Revisión de los amortiguadores			X			X		
Revisión de las luces		X		X		X		X
Revisión de fajas	X			X				X
Revisión de baterías				X				X
Revisión del nivel de refrigerante			X			X		
Revisión de fugas de escape					X			
Revisión de la corona				X				X
Alineación de la dirección				X				X
Revisión de chasis y carrocería								X

Tabla 41: Mantenimiento propuesto camión 15.5 TN

TAREAS	CAMION 15.5 TN							
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
Limpieza del vehículo	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambio de filtros y de aceite							X	
Revisión de frenos	X		X		X		X	
Revisión de neumáticos				X				X
Revisión de los amortiguadores			X			X		
Revisión de las luces		X		X		X		X
Revisión de fajas	X			X				X
Revisión de baterías				X				X
Revisión del nivel de refrigerante			X			X		
Revisión de fugas de escape					X			
Revisión de la corona				X				X
Alineación de la dirección				X				X
Revisión de chasis y carrocería								X

2.10. Evaluación Económica Financiera

2.10.1. Inversión de la propuesta de mejora

Para poder desarrollar las propuestas de mejora de cada causa raíz en las áreas de logística y mantenimiento de la Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L., se realizó un presupuesto detallado de los equipos, herramientas, materiales, programas y capacitaciones, que se van a requerir para cada causa raíz. Por lo cual es preciso realizar la inversión que se presenta a continuación en las siguientes tablas.

Como se puede apreciar en la tabla 42, para el desarrollo de las propuestas de mejora del sistema de control de inventarios (KARDEX) se requiere de una inversión de S/3,500.00 de la empresa.

Tabla 42: Inversión del sistema de control Kardex de la propuesta

Sistema de control de inventarios						
Recursos	U.M.	Cantidad	Costo		Costo total	
Computadora	Unidad	1	S/	2,500.00	S/	2,500.00
Instructor	Horas	20	S/	50.00	S/	1,000.00
TOTAL					S/	3,500.00

Como se puede evaluar en la tabla 43, se requiere de una inversión de S/940.00 para el desarrollo de la propuesta de mejora 5s.

Tabla 43: Inversión para la propuesta de 5S

5'S					
Recursos	U.M.	Cantidad	Costo		Costo total
Escobas	Unidad	4	S/	25.00	S/ 100.00
Tachos	Unidad	4	S/	30.00	S/ 120.00
Cintas	Unidad	10	S/	10.00	S/ 100.00
Recogedor	Unidad	4	S/	20.00	S/ 80.00
Bolsas	Ciento	2	S/	20.00	S/ 40.00
Especialista	Hora	10	S/	50.00	S/ 500.00
TOTAL					S/ 940.00

Como se puede distinguir en la tabla 44, para el desarrollo de la propuesta de mejora de un plan de mantenimiento se necesita una inversión de S/2,000.00.

Tabla 44: Inversión de plan de mantenimiento propuesta

Plan de Mantenimiento				
Recursos	U.M.	Cantidad	Costo	Costo total
Especialista	Horas	20	100	S/ 2,000.00

Como se puede evaluar en la tabla 45, para el desarrollo de un plan de capacitaciones se requiere de una inversión de S/10,900.00.

Tabla 45: Propuesta de Inversión de plan de capacitación logística y mantenimiento

Plan de Capacitación					
Recursos	U.M	Cantidad	Costo		Costo total
Folletos	UNIDAD	60	S/	5.00	300.00
Proyector	UNIDAD	2	S/	600.00	1,200.00
Laptop	UNIDAD	2	S/	2,000.00	4,000.00
Bocaditos	CAJA	6	S/	50.00	300.00
Especialistas	HORAS	48	S/	100.00	4,800.00
Otros	UNIDAD	6	S/	50.00	300.00
TOTAL				S/	10,900.00

Posteriormente se muestra el resumen de la inversión de cada una de las causas raíz. En el área de logística y mantenimiento se especifican los costos de acuerdo con las herramientas implementadas, teniendo una inversión de S/17,340.00.

Tabla 46: Inversión de las propuestas de logística y mantenimiento

CAUSA RAIZ	PROBLEMA	HERRAMIENTA	Inversión	
CR2	Ausencia de un plan de compras	Sistema de control de inventarios	S/	3,500.00
CR5	Falta de capacitación al personal en el área de Logística	Plan de Capacitación	S/	10,900.00
CR8	Falta de capacitación al personal en el área de mantenimiento			
CR7	Incumplimiento en las tareas de mantenimiento preventivo	Plan de Mantenimiento	S/	2,000.00
CR6	Falta de orden en el almacén	5'S	S/	940.00
TOTAL				S/ 17,340.00

En la siguiente tabla se detallan los costos por mantenimiento de equipos, con una inversión de S/300.00.

Tabla 47: Inversión en mantenimiento de equipos

Mantenimiento de equipos	Cantidad / año	Costo
Computadora	12	S/ 150.00
Laptop	12	S/ 100.00
Proyector	12	S/ 50.00
TOTAL		S/ 300.00

2.10.2. Beneficios de la propuesta

A continuación, en la siguiente tabla se detallan los beneficios obtenidos por las propuestas implementadas en el área de logística y mantenimiento, teniendo un ingreso total de S/. 11,960.60.

Tabla 48: Beneficios de la propuesta de mejora de las logística y mantenimiento

INGRESOS				Herramienta
Problema	Costo actual	Costo Esperado	Beneficio	
Ausencia de un plan de compras	S/ 3,021.60	S/. 0.00	S/. 3,021.60	Sistema de Control de inventarios
Falta de capacitación al personal en el área de Logística	S/ 2,204.00	S/. 0.00	S/. 2,204.00	Plan de Capacitación
Falta de capacitación al personal en el área de mantenimiento	S/ 1,750.00	S/. 0.00	S/. 1,750.00	
Incumplimiento en las tareas de mantenimiento preventivo	S/ 3,300.00	S/. 0.00	S/. 3,300.00	Plan de Mantenimiento
Falta de orden en el almacén	S/ 1,685.00	S/. 0.00	S/. 1,685.00	5'S
TOTAL	S/. 11,960.60	S/. 0.00	S/. 11,960.60	

2.10.3. Variación porcentual y diferencia de costos

Para obtener la variación porcentual se tomó como datos los valores de costo final o deseado (Vf), costo inicial (Vi).

$$Vi = S/. 11,960.60$$

$$Vf = S/. 0.00$$

$$\text{Variación \%} = \frac{Vf - Vi}{Vi}$$

Figura 21: Variación porcentual

$$\text{Variación \%} = -100\%$$

$$\text{Diferencia de costos} = Vf - Fi$$

Figura 22: Diferencia de costos

$$\text{Diferencia de costos} = -S/11,960.60$$

2.10.4. Evaluación Económica

En la siguiente tabla se desarrolló la evaluación económica considerando la inversión correspondiente.

Tabla 49: Estado de resultados y flujo de caja

Egresos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Total egresos	S/. 17,340.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 20,940.00
Beneficios	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sistema de Control de inventarios		S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 3,021.60	S/. 36,259.20
Plan de Capacitación		S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 2,204.00	S/. 26,448.00
		S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 1,750.00	S/. 21,000.00
Plan de Mantenimiento		S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 3,300.00	S/. 39,600.00
		S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 20,220.00
5'S		S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 1,685.00	S/. 20,220.00
Total beneficios	S/. -	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 11,960.60	S/. 143,527.20
Flujo de caja anual	-S/. 17,340.00	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 11,660.60	S/. 122,587.20
TMAR	3.00%													
TIR	67.10%													
VAN	S/ 90,551.15													
B/C	5.50													
VAN Beneficios	S/ 110,666.94													
VAN Egresos	S/ 20,115.79													
Ahorro	S/. 90,551.15													

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3. Resultados

3.1. CR 2:

En el primer problema se espera disminuir la falta de stock de productos o sobre costos en las compras de emergencia en almacén, el cual tiene un valor actual de 52.38% (VA), esperando tener un valor deseado de 0% (VD) con la aplicación de la propuesta de mejora de elaborar sistema de control de inventarios.

Tabla 50: Porcentaje de valor actual y deseado Cr2

Ausencia de un plan de compras	
Valor Actual	52.38%
Valor Deseado	0%

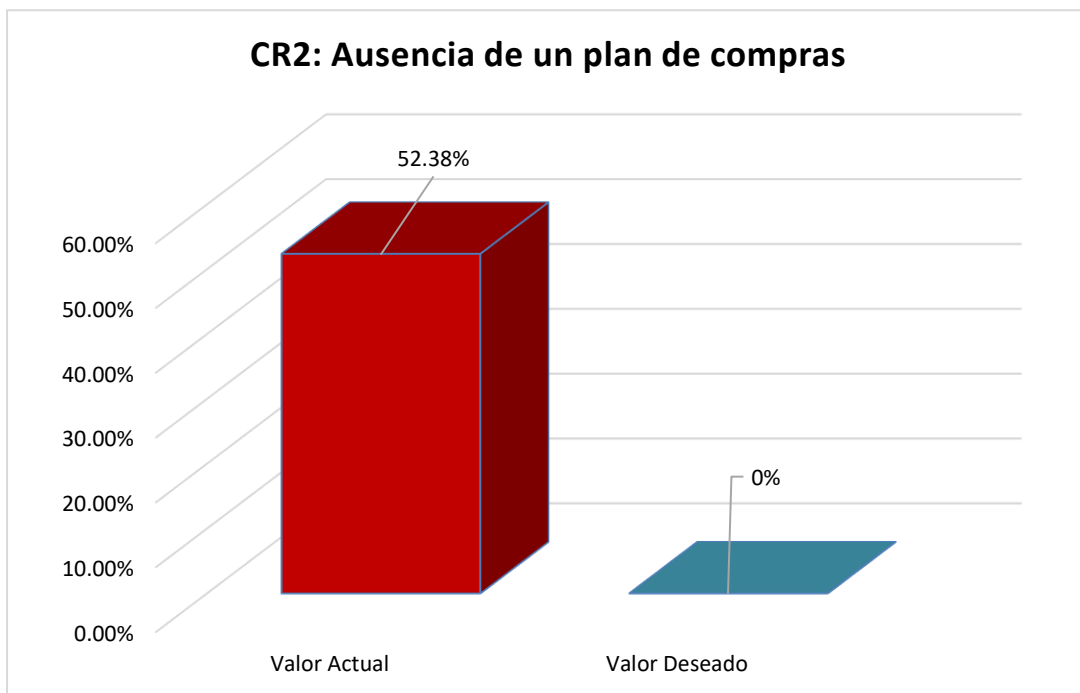


Figura 23: Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr2

3.2. CR 3:

Con la prepueta de mejora se espera eliminar la falta de capacitación al personal del área de logística, el cual tiene un valor actual de 50% (VA) que significa que la mitad de los operarios de dicha área no están capacitados correctamente. Luego del plan de capacitación se espera tener un valor deseado de 0% (VD) consiguiendo que los operarios un desempeño más eficiente.

Tabla 51: Porcentaje de valor actual y deseado Cr5

Falta de capacitación al personal en el área de Logística	
Valor Actual	50%
Valor Deseado	0%

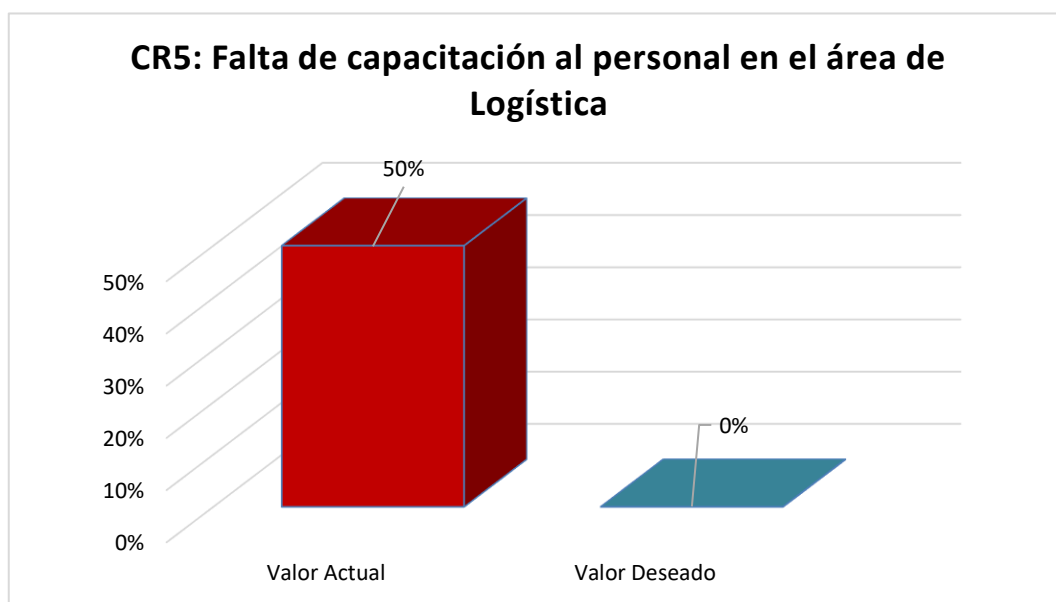


Figura 24: Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr5

3.3. CR6:

Con la propuesta de mejora de las 5S en almacén se desea reducir pérdidas monetarias y eliminar completamente el desorden que existe en el área que representa un valor actual de 42.86% (VA), esperando tener con dicha propuesta un valor deseado de 0% (VD).

Tabla 52: Porcentaje de valor actual y deseado Cr6

Falta de orden en el almacén	
Valor Actual	42.86%
Valor Deseado	0%

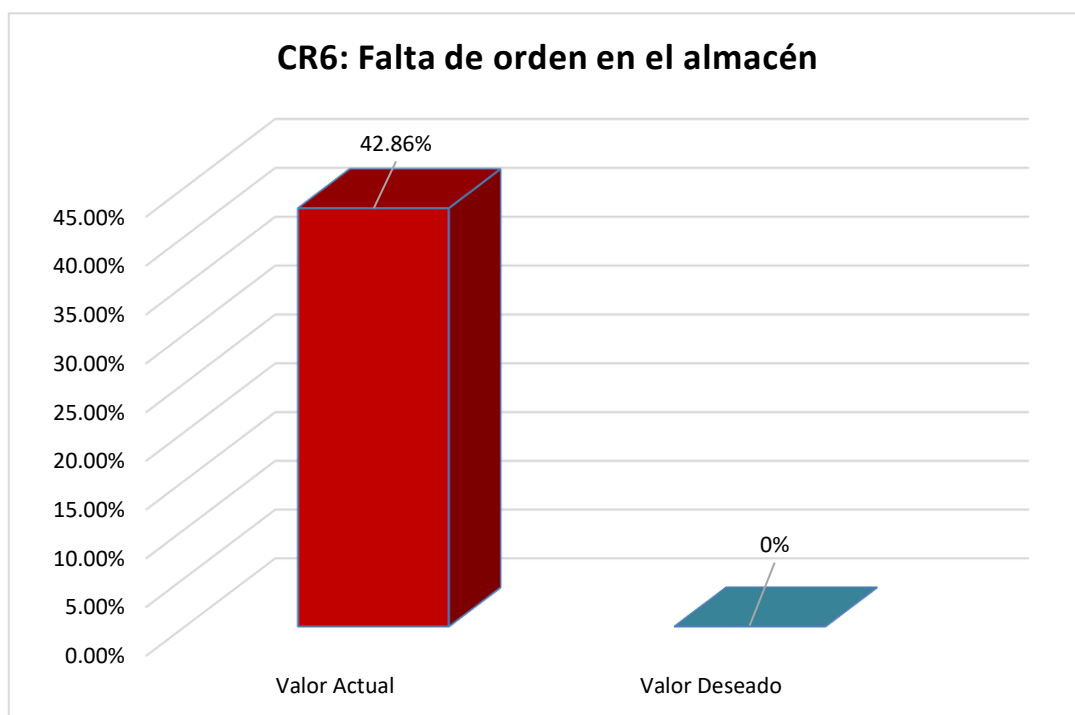


Figura 25: Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr6

3.4. CR7:

Con la propuesta de mejora de implementar un plan de mantenimiento se quiere reducir los costos, tener mayor confiabilidad con los clientes y brindarles un servicio de calidad para sus productos teniendo un valor actual de 30.8% (VA), por lo cual se espera lograr un valor deseado de 0% (VD) con dicha propuesta.

Tabla 53: Porcentaje de valor actual y deseado Cr7

Incumplimiento en las tareas de mantenimiento	
Valor Actual	30.8%
Valor Deseado	0%

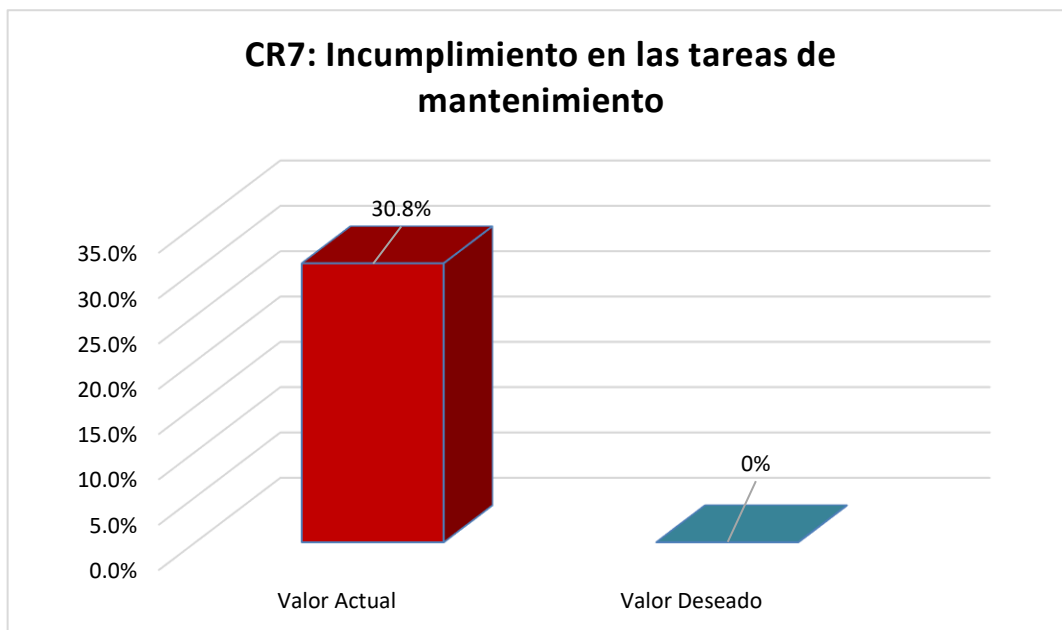


Figura 26: Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr7

3.5. CR8:

Con el plan de capacitación propuesto para el área de mantenimiento se espera reducir el valor de actual de 33% (VA) a un valor deseado de 0%, lo cual significa que los trabajadores estarían capacitados al 100%.

Tabla 54: Porcentaje de valor actual y deseado Cr8

Falta de capacitación al personal en el área de mantenimiento	
Valor Actual	33%
Valor Deseado	0%

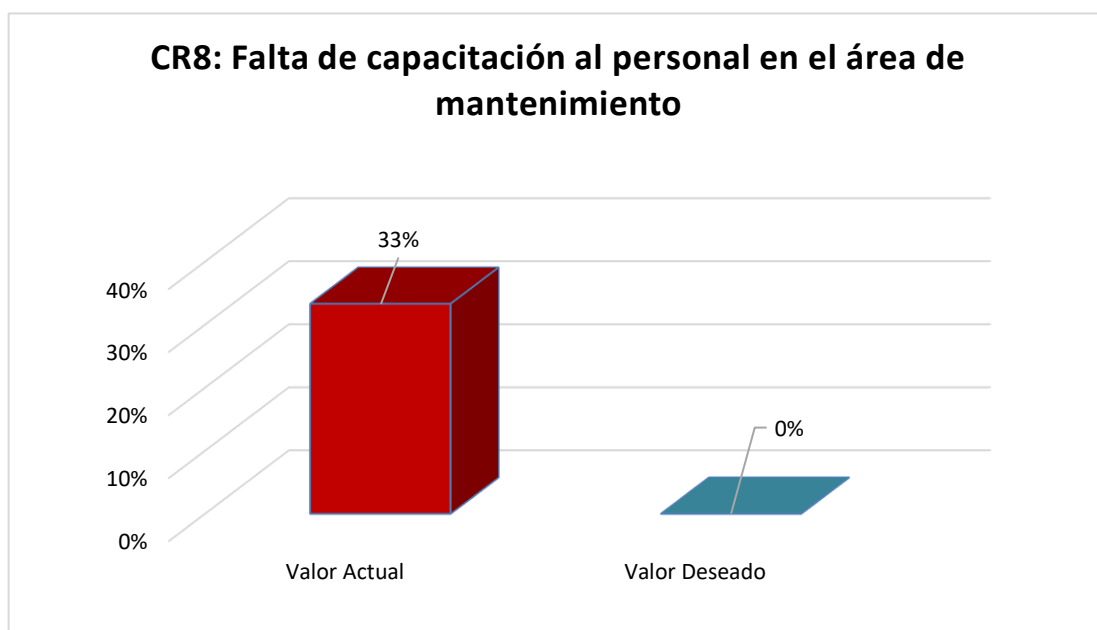


Figura 27: Porcentaje de valor actual y deseado de la Cr8

3.6. Beneficios vs Egresos de la propuesta de mejora

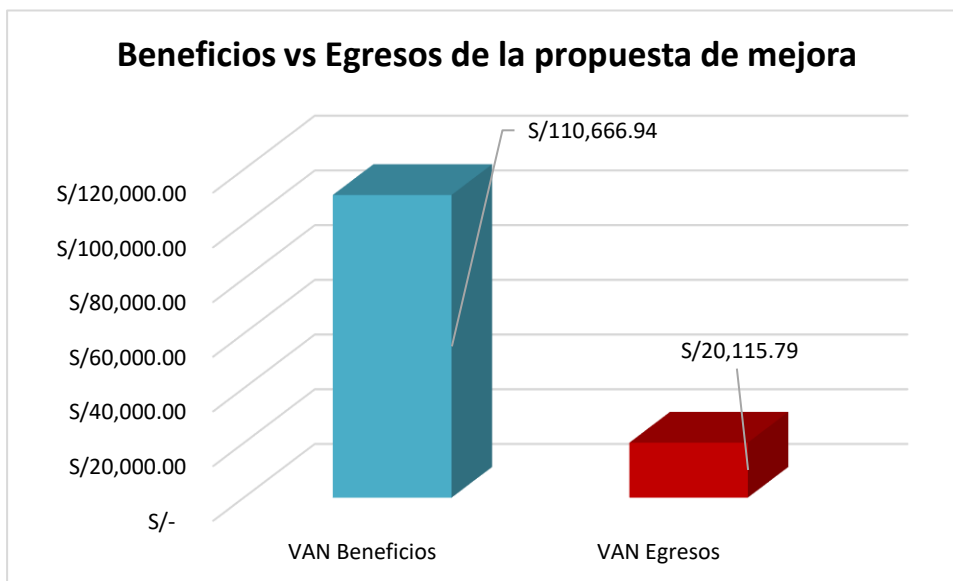


Figura 28: Beneficios vs Egresos de la propuesta de mejora

El gráfico 8 representa los beneficios y egresos de la propuesta de mejora de las áreas de logística y mantenimiento, como se puede apreciar los resultados son favorables, siendo una propuesta viable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En la presente investigación se encontraron algunos problemas que eran la causa de los altos costos operativos que tiene la Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L. Entre ellas, se detectó un plan inadecuado de compras, generando altos costos en compras de emergencia, tiempos muertos, penalidades, demora en los mantenimientos y servicios brindados, al respecto la investigación de Harvard Business Review hecha por Corsten, D., & Gruen, T. (2004). Indica que el porcentaje promedio de desabastecimiento en las empresas es de 8%, por ello se propuso el desarrollo de un sistema de control de inventarios con un valor deseado de 0%, teniendo un beneficio de S/. 3,021.60 que ayudara a la empresa a saber qué cantidad de productos existe en almacén y la falta de ellos para los mantenimientos programados. Un segundo problema que genera altos costos es la falta de capacitación en las áreas de logística y mantenimiento, ocasionando perdidas monetarias debido a que el personal no cumple con un desempeño adecuado para dicho rol, por ello Ricaldi, M. (2020) en su tesis "Propuesta de 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" asegura que es muy importante brindar capacitación a los técnicos ya que su intervención genera impacto para la reducción de tiempos y disponibilidad de la flota de vehículos, por ello se propuso un plan de capacitación al personal, para llevar las diversas tareas y procesos de la empresa con una mayor eficiencia cuyo valor deseado es de 0%, de tal forma que el beneficio por capacitar al personal seria de S/3,954.00.

Asimismo, como tercer problema se encontró la falta de orden en almacén que tiene costos significativos debido a que ocasiona tiempos perdidos, costos innecesarios, deterioro de productos y accidentes del personal que labora en almacén, según la fuente de investigación de la herramienta 5S por Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), indican en "Seiton" significa (organizar cuidadosamente lo quede, con un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. De modo que sea fácil de encontrar lo que se necesita), es más de 50% la mejora dentro de almacén, por lo cual se propuso implementar la herramienta de 5S para tener un almacén ordenado, limpio y que facilite las dinámicas de trabajo, de tal manera que el beneficio es de S/. 2,345.00.

Por último, se tiene como problema a la falta de un plan de mantenimiento preventivo, el cual genera incertidumbre para los clientes al momento de confiar sus cargas o encomiendas a la empresa, motivo por el cual se pierden viajes, ya que la mayoría de los generadores de carga piden a la empresa un transporte seguro y con calidad en los procesos, según Castañeda, J. & Gonzales, K. (2016), en su tesis "Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A.", sostiene que logro reducir los tiempos y aumento la flota de vehículos y mayor credibilidad para los clientes, por consiguiente se propuso un plan de mantenimiento para disminuir costos, tiempos en los procesos de transporte y aumentar la confiabilidad, para tener clientes satisfechos así como también incrementar los beneficios para la empresa, teniendo un beneficio de S/. 3,300.00.

4.2. Conclusiones

Al desarrollar la propuesta se determinó que el impacto es positivo ya que los costos operativos se reducen en un 100%.

Se realizó el diagnostico actual de la empresa y se identificaron 8 causas raíz, de las cuales se priorizaron cinco causas a través del diagrama de Pareto.

Se diagnóstico los costos operativos antes de la mejora en la empresa identificando como primer problema el incumplimiento en las tareas de mantenimiento, con un costo de S/. 3,300.00, el segundo problema con mayor costo es la falta de capacitación en el área de mantenimiento con un costo de S/. 1,750.00, el tercer problema es falta de orden en almacén con un costo de S/. 1,685.00, el cuarto problema es, falta de capacitación al personal de logística, con un costo de S/. 2,204.00 y el último problema que representa un costo para la empresa es la ausencia de un plan de compras con un monto de S/ 3,021.60.

Se desarrolló la propuesta de mejora para reducir los costos operativos de la empresa, para ello se propuso desarrollar un sistema de control de inventario que dará un beneficio de S/. 3,021.60, además se propuso un plan de capacitación para las áreas de logística y mantenimiento obteniendo un beneficio de S/. 3,954.00, así mismo, se propuso un plan de mantenimiento con un beneficio para la empresa de S/. 3,300.00, por último, se propuso la implementación de la herramienta 5S con un beneficio de S/. 1,685.00.

Con el desarrollo de la propuesta se obtiene una reducción en los costos operativos de - S/.11,960.60

Se realizó la evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento, en la Empresa de Transportes y Comercial Chacon E.I.R.L. en el periodo de un año, dando como resultado que el proyecto si es rentable, ya que obtuvo un VAN de S/ 90,551.15, un TIR de 67.10% y un B/C de 5.50.

REFERENCIAS

- Abraham, J (2005). "La logística inversa II." Recuperado el 18 de abril del 2017, de:
<http://es.slideshare.net/mrmartineles/mrp-31958456>
- Ana Isabel Bastos Boubeta (2007) Distribución logística y comercial. España.
- Boza, F. & Donato, P. (2017). Propuesta de un plan de mantenimiento para reducir costos de la flota de camiones en la empresa transportes Catalán S.R.L. Cajamarca – 2017. Universidad Privada del Norte.
- Cano Olivos, P., Orue Carrasco, F., Martínez Flores, J. L., Mayett Moreno, Y., & López Nava, G. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. Contaduría y administración, 60(1), 181-203.
- Carro, R., & González, D. (2013). Logística empresarial.
- Castañeda, J. & Gonzales, K. (2016). Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa Transportes Chiclayo S.A.
- Chiavenato, I. (2009). Gestión del talento humano (3ra ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Corsten, D., & Gruen, T. (2004). Stock-Outs cause Walkouts: in: Havard Business Review. Heft, 5, 26-28. Recuperado de: <https://hbsp.harvard.edu/product/F0405E-PDF-ENG?Ntt=&itemFindingMethod=Recommendation&recommendedBy=606053-PDF-ENG>
- Figueroa, W. (2020). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de una empresa dedicada al rubro transporte.
- García, S. (2013). Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Gestión (08 de Julio 2014). Transporte de carga en Perú es más caro que en países OCDE.

Recupera en <https://gestion.pe/impresa/transporte-carga-peru-caro-paises-ocde-65039-noticia/?ref=gesr>

Gómez, C. (2006). Propuesta de un modelo de gestión logística de abastecimiento internacional en las empresas grandes e importadoras de materia prima. Departamento de Administración. Universidad Nacional de Colombia.

Gonzales, J. & Lavado, K. (2018). Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Ittsa bus. Universidad Privada del Norte.

Groote, Patrick (1994). D.G.S. Maintenance Internacional. Presidente de la Asociación Belga de Mantenimiento. Trends in Maintenance Management in Europe. Artículo Ponencia. Simposio Internacional de Ingeniería de Fábricas. Conferencia en Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica y Mantenimiento. Medellín, Colombia: Universidad Eafit.

Guasch, J. (2011). La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank. https://www.competecaribbean.org/wp-content/uploads/2013/06/JL_Guasch_final_Logistics-as-a-Driver-for-Competitiveness-spanish.pdf

Guillermo Lacalle (2013) Gestión logística y comercial.

Horna, D. (2016). Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos en la empresa E.T.A.S.A.C. Universidad Privada del Norte.

Knezevic, Jezdimir (1996). Mantenibilidad [libro]. Madrid: Editorial Isdefe. ISBN: 84-89338-08-6.

- Krajewski, L., Ritzman, L y Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones.
8 ed. México: Pearson educación.
- López, R. (2010) Logística comercial. Madrid, España.
- Molina Peñaherrera, J. D. (2015). Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales SA. Universidad Politécnica Salesiana.
- Montalvo, V. & Vasquez, A. (2021). Propuesta de mejora de un sistema de mantenimiento y lean logistics para reducir costos operativos en la empresa de transportes Ave Fénix SAC.
- Mora, A. (2010). Logística Integral. En: Revista Logistics Center, vol 2
- Mora, L. A. (2009). Mantenimiento-planeación, ejecución y control. Alfaomega Grupo Editor.
- Piedra, V., & Rivera, C. (2021). Propuesta de un plan de mantenimiento, para la flota vehicular del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Sevilla de Oro. Universidad Politécnica Salesiana.
- 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.
- Ricaldi, M. (2020). Propuesta para la mejora de la disponibilidad d ellos camiones de una empresa de transportes de carga pesada, mediante el diseño de un sistema de gestión de mantenimiento. (Título Profesional) Universidad Privada de Ciencias Aplicadas.
- Sosa, D. (2018). Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para reducir los costos de mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa transportes JEVREM S.A.C. en el año 2020. Universidad Nacional de Trujillo.

Tamayo, C. (2019). Propuesta de mejora en la gestión logística y de mantenimiento para reducir los costos operativos de la empresa NORDIGESA. Universidad Privada del Norte.

Uscátegui, P. (2014). Propuesta de mejoramiento de gestión de mantenimiento para el departamento de confiabilidad y proyectos en la empresa Petrosantander Colombia. Universidad Industrial de Santander.

ANEXOS

ENCUESTA - EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA					
Área : Logística					
Problema : Altos costos operativos					
Nombre: _____		Área: _____			
Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en los altos costos operativos en la empresa de transporte de carga					
	Valorización	Puntaje			
	Alto	3			
	Medio	2			
	Bajo	1			
	Nulo	0			
EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS COSTOS OPERATIVOS: CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO					
Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
Cr1	Falta de stock de productos				
Cr2	Inexistencia de un plan de compras				
Cr3	Falta de gestión de proveedores				
Cr4	Falta de asignación de costos				
Cr5	Ausencia de capacitación al personal de logística				
Cr6	Falta de orden en el almacén				
Cr7	Inadecuado proceso de suministro en el almacén				
Cr8	Carencia de un plan de incentivos				

Figura 29: Encuesta área de logística

ENCUESTA - EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGA

Área : Mantenimiento

Problema : Altos costos operativos

Nombre: _____ Área: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en los altos costos operativos en la empresa de transporte de carga

Valorización	Puntaje
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LOS COSTOS OPERATIVOS:
CAUSA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación			
		Alto	Medio	Bajo	Nulo
Cr1	Falta de orden y limpieza				
Cr2	Falta control de trabajo por sobretiempo.				
Cr3	Falta de unidades de transporte				
Cr4	Inadecuado control en stock de recursos para mantenimiento				
Cr5	Falta de seguimiento y control de informes técnicos				
Cr6	Inadecuado control en gastos de mantenimiento				
Cr7	Falta de mantenimiento preventivo				
Cr8	Falta de capacitación al personal en área de mantenimiento				

Figura 30: Encuesta área de mantenimiento