



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA GRUPO TRANSPESA S.A.C.”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Guillermo Abraham Argomedo De La Cruz

Percy Jesús Ruiz Alaya

Asesor:

Mg. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

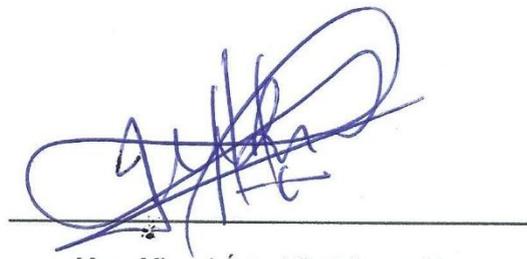
2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Miguel Ángel Rodríguez Alza, Docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Industrial, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del(os) estudiante(s):

- Guillermo Abraham Argomedo De La Cruz
- Percy Jesús Ruiz Alaya

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: “**Diagnóstico de los costos de mantenimiento de las unidades de transporte de la empresa Grupo Transpesa S.A.C.**” para optar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas por lo cual **AUTORIZA** su presentación.



Mag. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Ingeniero Danny Stephan Zelada Mosquera, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): Guillermo Abraham Argomedo De La Cruz y Percy Jesús Ruiz Alaya; para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: "Diagnostico de los costos de mantenimiento de las unidades de transporte de la empresa Grupo Transpesa S.A.C."

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido los miembros del jurado acuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo: Excelente [18 -20]

Calificativo: Excelente [18 -20]

Sobresaliente [15 - 17]

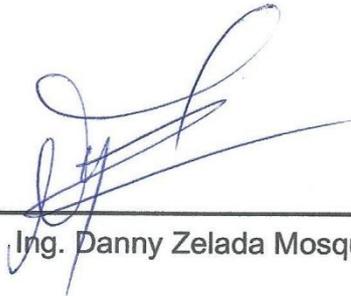
Sobresaliente [15 - 17]

Buena [13 - 14]

Buena [13 - 14]

Desaprobación

Firma en señal de conformidad



Ing. Danny Zelada Mosquera

DEDICATORIA

A Dios, por haber iluminado mi camino,
fortalecido mi espíritu y mente para tener
suficiente inteligencia y paciencia para vencer
todos los obstáculos y lograr la meta que me
he propuesto.

A mi familia en especial a mi hijo Jaime
por el amor y comprensión que me brindan
y por las enseñanzas acerca de las cosas
importantes de la vida.

A mi mentor Sr. Enrique Pesantes Cueva
quien con sus enseñanzas diarias
perseverancia y confianza en mi persona
ha hecho de mi un buen trabajador con
la experiencia de poder afrontar retos y
saber dar solución a los problemas.

AGRADECIMIENTO

Primero, antes que nada, dar gracias a Dios, que siempre nos ilumina y dirige nuestros pasos para poder alcanzar nuestras metas, por permitirnos crecer en lo personal como en lo profesional.

A mi familia porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grande de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que han depositado en mí.

A la Universidad Privada del Norte, en especial a la plana docente de la Escuela de Ingeniería por brindarnos los conocimientos adquiridos durante nuestros estudios.

A la Empresa Grupo Transpesa, en especial al Gerente General Sr. Enrique Pesantes Cueva, por brindarme la oportunidad de ejecutar este trabajo de investigación y también al personal que labora en la misma.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, me han brindado su apoyo y colaboración en la realización de esta investigación, hago extensivo mi sincero agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, hacedor y guía de todo en mi vida.

A mis padres y hermano: por su tiempo, apoyo, compañía, paciencia, dedicación y sobre todo, su amor incondicional.

A la Universidad Privada del Norte, nuestra casa de estudios por los conocimientos impartidos en este período de aprendizaje crucial en nuestra formación.

A la Empresa Transpesa, por permitirnos el acceso a sus instalaciones para el desarrollo del nuestro trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDO.....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Objetivos.....	15
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	16
CAPÍTULO III RESULTADOS.....	40
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	41
REFERENCIAS.....	43
ANEXO 01. Diseño de Encuesta Aplicada	432

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla N°01** - Principales Proveedores
- Tabla N°02** - Causas Raíces
- Tabla N°03** - Escalas de Valoración de las Causas Raíz
- Tabla N°04** - Resultados Obtenidos de la Encuesta
- Tabla N°05** - Indicadores de las Causas Raíz
- Tabla N°06** - Antigüedad de las Unidades de Transporte
- Tabla N°07** - Comparativo de Costos Anuales de Mantenimiento Correctivo
- Tabla N°08** - Pérdida mensual asociada a la antigüedad de la unidad de transporte
- Tabla N°09** - Pérdida mensual asociada a la sobrecarga del área Logística
- Tabla N°010** - Tiempos de Parada por Fallas en las Unidades de Transporte
- Tabla N°011** - Pérdida mensual asociada a los Tiempos de Paradas
- Tabla N°012** - Reprocesos por Falla Humana
- Tabla N°013** - Pérdida mensual asociada a los reprocesos por falla humana
- Tabla N°014** - Pérdida mensual asociada a la falta de herramientas adecuadas
- Tabla N°015** - Costo mensual asociado a la falta de equipos necesarios
- Tabla N°016** - Resumen de Pérdidas Mensuales por Causa Raíz
- Tabla N°017** - Cuadro comparativo de la priorización de causas raíz, por encuesta y por pérdidas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01 - Diagrama de Ishikawa del Área de Mantenimiento de la Empresa
Grupo Transpesa

Figura N°02 - Procedimiento de Investigación

Figura N°03 - Organigrama de la empresa Grupo Transpesa S.A.C.

Figura N°04 - Mapa de Procesos

Figura N°05 - Diagrama de Flujo, Mantenimiento Preventivo de Unidades de
Transporte

Figura N°06 - Diagrama de Flujo, Mantenimiento Correctivo de Unidades de
Transporte

Figura N°07 - Diagrama de Pareto. Incidencia de causas raíz en los sobrecostos
del mantenimiento

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general los sobrecostos de mantenimiento de las unidades de transporte en los que incurre la empresa Grupo Transpesa S.A.C y plantear propuestas de mejora que le permitan reducirlos.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa Grupo Transpesa S.A.C., específicamente en el área de Mantenimiento.

Culminada la etapa de identificación del problema, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, e identificar las Causas Raíces aplicando para ello el Diagrama de Ishikawa. Posteriormente, se realizó la priorización de Causas Raíces mediante el uso de la Encuesta y del Diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa esta problemática representado en pérdidas monetarias. Dichos costos ascienden a S/ 75,822.13

El presente trabajo aplicativo detalla además las propuestas de mejora como son: Plan de Capacitación, Medición del Trabajo, Redistribución de Tareas, Diseño e Implementación de Documentos y Renovación de Flota, que proponemos para reducir los sobrecostos de mantenimiento

Finalmente con la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico elaborado, se presentará un análisis de los resultados y conclusiones con las Herramientas de Mejora propuestas con la finalidad de reducir los costos de mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C.

PALABRAS CLAVES: Diagnóstico, Sobrecosto, Mantenimiento; Propuesta de Mejora.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A lo largo de la historia, es conocido que el constante avance tecnológico ha permitido el desarrollo y mejora de todas las actividades del hombre. Gracias a estos avances se llegó también a potenciar en su momento todas las industrias en los diferentes rubros, dando pie a lo que se le conoce como industrialización. Entendamos por industrialización al proceso en el cual un pueblo pasa de una economía basada en la agricultura a una fundamentada en el desarrollo industrial, siendo pilar principal de la economía de la nación.

La industrialización es una etapa que se dio paso en diferentes épocas en el mundo, y en el Perú no fue la excepción dándose lugar en la segunda década del siglo XX. Esto, como es natural trajo consigo muchas ventajas en pro del desarrollo nacional, sin embargo, generó también distintas necesidades para su desarrollo, siendo una de estas necesidades el transporte terrestre de carga de material.

Con el tiempo, hasta nuestros días el desarrollo industrial se ha incrementado exponencialmente en paralelo a sus necesidades. En el norte peruano muchas empresas se han afianzado (agrícolas, cementeras, avícolas, entre otras), y todas ellas tienen una misma y creciente demanda del servicio: transporte terrestre.

Existe un número considerable de empresas que brindan servicios de transporte y recepción de carga, conservación y entrega de producto, almacenaje, entre otros. Todas ellas en un mercado libre, cambiante y competitivo como el nuestro necesitan trabajar y potenciarse. El servicio de transporte de carga está a la orden del día.

A fin de responder oportunamente a esta realidad, las empresas del sector transporte se han visto en la necesidad de diseñar e implementar iniciativas y mejoras que potencien sus fortalezas y corrijan sus debilidades, mediante el uso de diversas herramientas y metodologías.

La empresa Grupo Transpesa S.A.C. no es ajena a esta situación y es por eso que en base a un análisis inicial se determinó que una de sus debilidades es que no existe una adecuada gestión del mantenimiento de unidades transporte, lo que repercute en un elevado costo, que va en contra de uno de los objetivos de una buena gestión del mantenimiento, los cuales son:

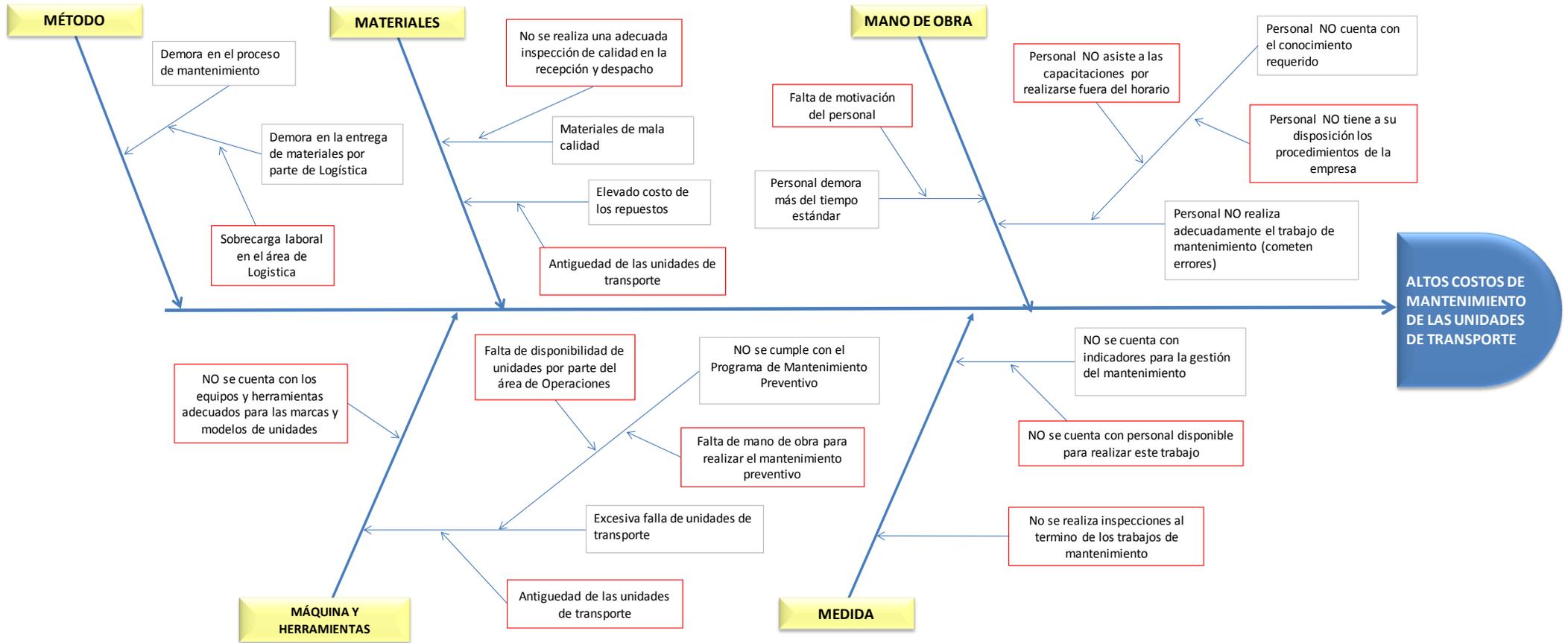
- Reducción del costo de mantenimiento de las unidades
- Aumento de la Confiabilidad de las unidades
- Aumento de la disponibilidad de las unidades
- Incremento de la vida útil de las unidades

Es frente a esta realidad, que la empresa Grupo Transpesa S.A.C., dedicada al transporte de carga en general, ha tomado la decisión de implementar propuestas de mejora para reducir los costos del mantenimiento de las unidades. Se espera que las acciones tomadas no sólo repercutan en el objetivo de reducción de costo sino también influyan positivamente en el logro de los otros objetivos previamente mencionados.

Es en este contexto que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado: **“DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE DE LA EMPRESA GRUPO TRANSPESA S.A.C.”**

Figura N° 01

Diagrama de Ishikawa del Área de Mantenimiento de la Empresa Grupo Transpesa



Fuente: Elaboración Propia

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis, tanto internacionales como nacionales:

Da Costa, M (2010) en su tesis denominada “Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad a Motores a Gas de Dos Tiempos en Pozos de Alta Producción” identificó los problemas que dificultan la maximización de la función de los motores a gas de dos tiempos a través del análisis de modo, fallas, causas y efectos (AMEF). Posteriormente estableció la criticidad de las causas identificadas y su impacto en las metas de la organización (producción, mantenimiento, salud y medio ambiente), así como su priorización. Luego mediante el desarrollo de la metodología determinó estrategias para la eliminación de las causas de las fallas, esperando incrementar la vida útil de los componentes de los equipos, así como la disponibilidad de los mismos, al disminuir las fallas y sus consecuencias.

Buelvas, C & Martinez, K (2014) elabora el proyecto “Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Pesada de la Empresa L&L” en el cual explica que la problemática de la empresa es la alta periodicidad con que se presentan los mantenimientos de carácter correctivo y la dificultad para la reparación por haber sido detectados muy tardíamente. Plantea como principal causa la falta de un plan de mantenimiento preventivo por su elevado costo a corto plazo. Sin embargo el proyecto busca demostrar que a largo plazo resulta menos costoso para la empresa realizar este mantenimiento ya que entre sus ventajas menciona el aumento de la vida útil de los equipos, disminución de los mantenimientos correctivos, disminuir el costo de las reparaciones, y la detección de puntos débiles a reparar a través de inspecciones de los diferentes sistemas de los equipos como son: Sistema de Frenos, Sistema de Suspensión, Sistema Eléctrico, Rodaje, Motor, Sistema de Enfriamiento, etc.

Pesántez, A (2007) desarrolló en Guayaquil el proyecto “Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función de la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una Empresa Empacadora de Camarón”, en el cual identifica como problema el elevado porcentaje de mantenimiento correctivo, lo que genera retrasos en la producción, alteraciones en la calidad del producto, daño en los equipos afectos y pérdida de tiempo por la llegada de los repuestos. Luego ha identificado como principal causa el no contar con un programa de mantenimiento preventivo, en el cual establezca la frecuencia para realizar dichos mantenimientos, ya que sólo realizaban reparaciones una vez ocurrida la falla. En base a esta información ha planteado y desarrollado un Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo, para lo cual previamente ha identificado los equipos de mayor criticidad, y ha establecido la frecuencia de los mantenimientos en base a las recomendaciones de los fabricantes, técnicos internos y externos. Así mismo plantea un cambio en la estructura organizacional a fin de dar soporte y respuesta a los mantenimientos requeridos.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la situación de los costos de mantenimiento de las unidades transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar los sobrecostos de mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la situación inicial de la gestión del mantenimiento de las unidades de transporte, mediante un mapeo o descripción de los procesos.
- Identificar las causas raíz que generan mayores sobrecostos en el mantenimiento de las unidades transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C.
- Costear los sobrecostos generados por las causas raíz priorizadas
- Identificar herramientas de mejora para reducir los costos de mantenimiento de las unidades transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

Investigación exploratoria y descriptiva

2.2. Métodos

2.2.1. Técnicas de Recolección de Datos

- Entrevista personal con los responsables de los diversos procesos
- Observación
- Lluvia de ideas
- Diagrama de Flujo

2.2.2. Instrumentos de Medición y Recolección de Datos

- Cuestionarios (Check List)
- Reportes o informes brindados por la empresa Grupo Transpesa S.A.C
- Gráficas, histogramas, reportes generados en el software de la empresa

2.2.3. Herramientas para el Tratamiento de la Información

- **Espina de Pescado:**

También llamado diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto, es un método gráfico que bajo diversas modalidades (4M's, 5M's o 6M's) se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos o problemas en las organizaciones.

Así mismo ayuda a analizar y comunicar las relaciones causas-efecto y facilitar la resolución de problemas a partir indicios o señales, pasando por la causa hasta la solución.

- **Diagrama de Pareto:**

También conocido como la regla 80 -20, ordena los datos por su frecuencia de mayor a menor. Tiene como objetivo evidenciar prioridades, puesto que en la práctica suele ser difícil controlar todas las posibles causas o inconformidades. Este principio nos indica que para diversos casos, el 80% de las consecuencias o problemas proviene del 20% de las causas.

- **Diagrama de Barras:**

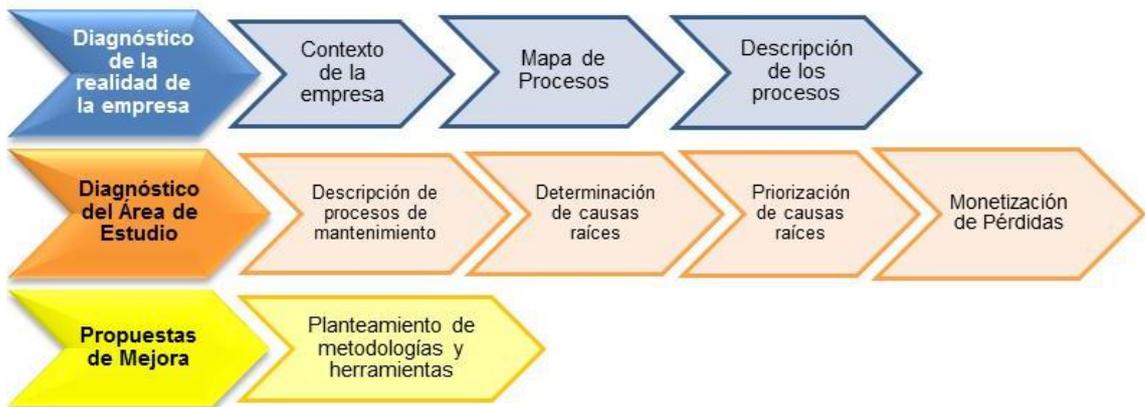
El diagrama de barras o histograma es un gráfico que muestra la frecuencia de cada uno de los resultados cuando se efectúan mediciones sucesivas. Se constituye por barras rectangulares, horizontales o verticales, cuya altura es proporcional a la frecuencia de cada una de los valores de la variable.

- **Diagrama de Flujo:**

Este diagrama ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Además facilita la obtención de una visión transparente del proceso.

2.3. Procedimiento

Figura N° 02
Procedimiento de Investigación



Fuente: Elaboración Propia

2.3.1. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa

2.3.1.1. Antecedentes de la Empresa

Grupo Transpesa, empresa líder en el mercado peruano, inicio sus operaciones hace más de 40 años, con el objetivo de transportar mercancía en general, y luego con el transcurso del tiempo, con la experiencia adquirida y atendiendo las necesidades del mercado, amplió sus servicios a almacenamiento de mercadería y alquiler de camionetas 4x4, basándose para ello en los estándares de seguridad, calidad y tecnología.

Su crecimiento se ha basado en la calidad de sus servicios, desarrollados con tecnología de punta y respaldado por un permanente post servicios y asistencia técnica de primer nivel, todo ello enmarcado dentro de una política de seguridad, mejora continua y protección de medio ambiente.

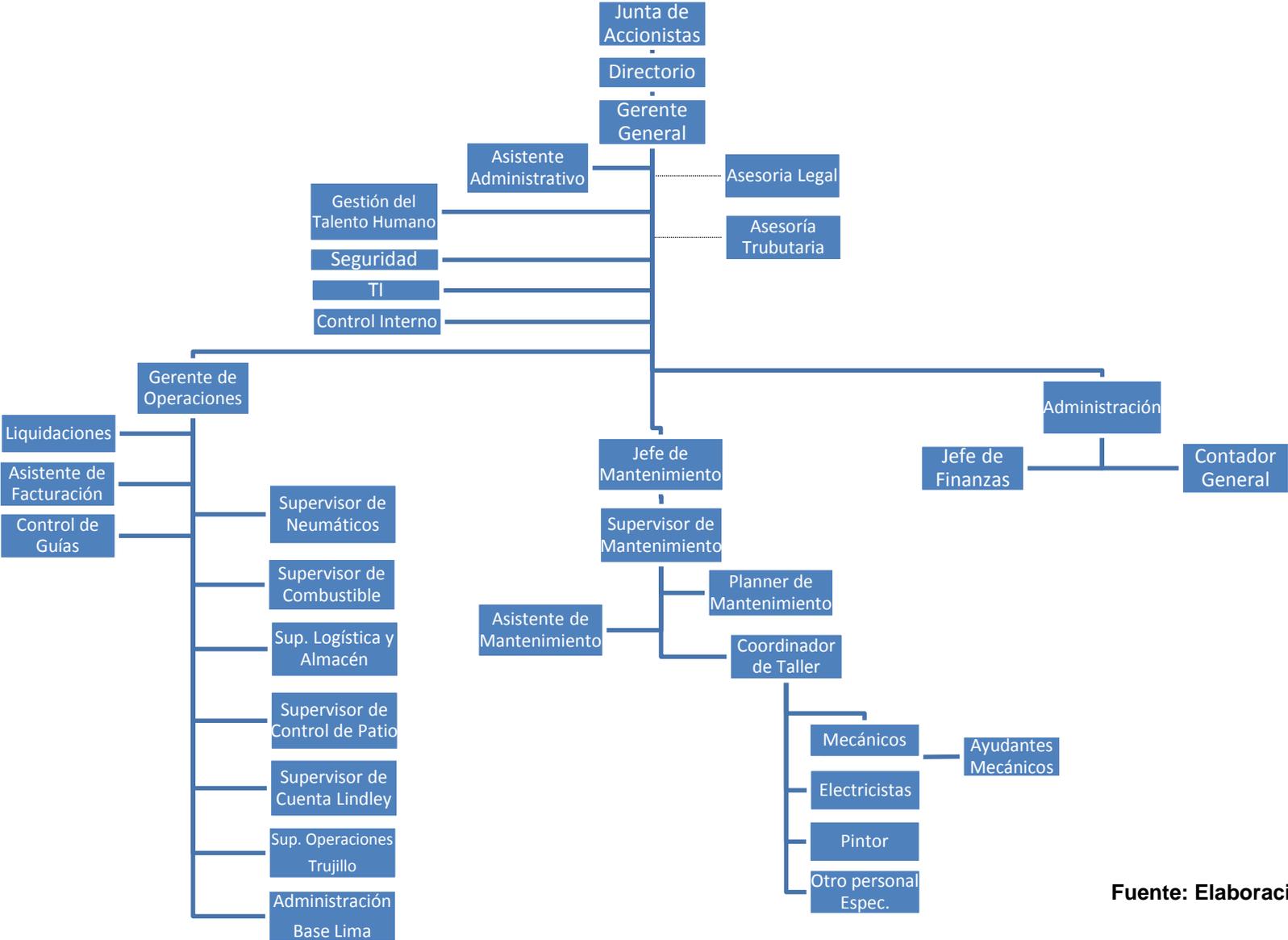
Los principales logros obtenidos por la empresa en estos años de experiencia son:

- El posicionamiento de la empresa como líder en el mercado peruano.
- El ingreso a nuevos mercados, posicionados gracias a su política de crecimiento continuo.
- Los altos estándares de seguridad que aplican en sus procedimientos.
- El desarrollo de tecnología propia y de vanguardia, innovando constantemente sus procesos y servicios.
- Reconocimiento Internacional a su sistema de seguridad en el comercio internacional (BASC).

Una pieza clave para los logros obtenidos ha sido la dedicación, el empeño y compromiso de cada uno de los que conforman al Grupo Transpesa, quienes a los largo de estos años han apostado por crecer a todo nivel, brindando siempre soluciones a los clientes.

2.3.1.2. Organigrama

Figura N°03
Organigrama de la empresa Grupo Transpesa S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

2.3.1.3. Principales Servicios

Grupo Transpesa ofrece a sus clientes los siguientes servicios:

- Transporte de carga
- Almacenaje
- Alquiler de camionetas 4x4

2.3.1.4. Principales Competidores, a nivel nacional

- Grupo TRC,
- Transportes Guzmán,
- Transportes JP.

2.3.1.5. Principales Proveedores

Los principales proveedores son aquellos que abastecen de productos directamente relacionados con la prestación del servicio, los cuales se muestran en la siguiente tabla se muestran los principales proveedores

Tabla N° 01
Principales Proveedores

N°	Proveedor	Categoría/ Material
1	Autonort Trujillo S.A	Repuestos
2	Divemotor (Divecenter S.A.C)	
3	Interamericana	
4	JYW Repuestos S.A.C (Mi Buen Amigo)	
5	Manucci Diesel S.A.C	
6	Multillantas Pimentel	Neumáticos
7	Neuma Perú Contratistas Generales S.A.C	
8	Comercio & CIA S.A.	
9	Reencauchadora ZAGA	
10	COESTI	Lubricantes
11	Delfos Representaciones S.A.C	
12	San Valentín S.A.C. (SEGOVIA)	
13	Filtros Margarita S.A.C	Filtros
14	Luvisa Representaciones	

Fuente: Elaboración Propia

2.3.1.6. Clientes

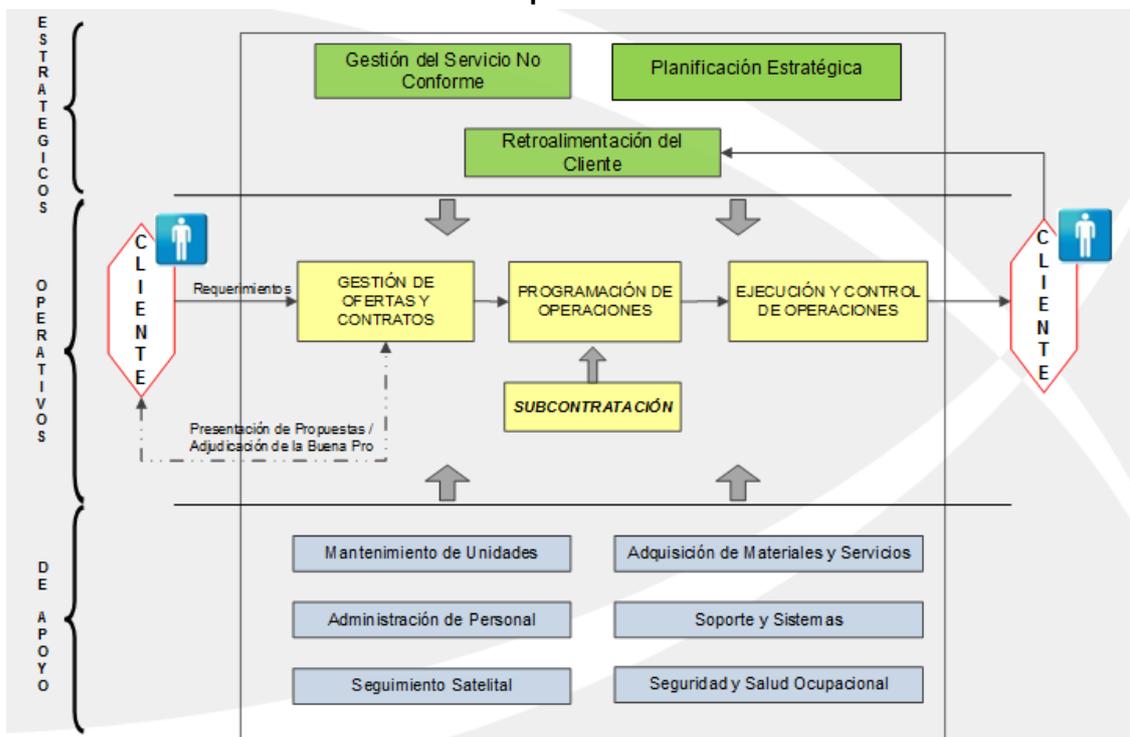
Principalmente medianas y grandes empresas, entre las cuales tenemos las siguientes:

- Corporación Lindley
- Sucden Perú S.A.
- Green Perú S.A.
- Cogorno S.A.
- Sociedad Agrícola Virú S.A. - SAVSA
- Talsa
- Galletera del Norte
- Agrícola Chimú

2.3.1.7. Descripción de Procesos

La empresa no cuenta con un mapa de procesos, por lo que en base a los procesos observados se elaboró el diagrama que se muestra a continuación, considerando el rubro de Transporte de Carga en General:

Figura N° 04
Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se procederá a describir los principales macro-procesos:

A. Gestión de Ofertas y Contratos:

Consiste en la recepción y análisis de los requerimientos, a fin de elaborar y presentar una cotización o propuesta técnica-económica (expediente) a los potenciales clientes.

Tiene como objetivo incrementar los ingresos para la organización, previa evaluación de que se tiene capacidad para cumplir con los requerimientos solicitados.

B. Programación de Operaciones:

En base a los requerimientos de los clientes, la disponibilidad de las unidades y las evaluaciones de ruta, el área de Operaciones realiza la programación de los viajes a ejecutar, a fin de cumplir con el tiempo y la calidad del servicio previamente acordados con los clientes.

C. Ejecución y Control de Operaciones:

La ejecución del servicio, que consiste en llevar a cabo lo programado, está a cargo de los conductores, los cuales durante todo el viaje llenan las hojas de ruta o bitácoras para contar con data de tiempos, incidentes, paradas, etc.

El área de Operaciones es responsable de hacer el seguimiento y control al proceso de Operaciones, el cual se subdivide en:

- Carga de Producto
- Transporte
- Descarga de Producto

D. Mantenimiento de Unidades:

Este proceso es crítico ya que tiene como objetivo asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las unidades de transporte, sin lo cual no se puede asegurar la calidad del servicio.

Los tipos de mantenimiento que se realizan son el preventivo y el correctivo, teniendo como objetivo disminuir la cantidad y el tiempo de las fallas presentadas.

E. Seguimiento Satelital:

El monitoreo satelital permite realizar el seguimiento al servicio de transporte, ayuda a la trazabilidad del proceso, así mismo facilita el reporte y toma de acciones en caso de presentarse algún incidente como: exceso de velocidad, paradas no autorizadas, desvío en la ruta, etc.

F. Adquisición de Materiales y Servicios:

Este proceso de soporte tiene como fin abastecer a todas las áreas y procesos con los materiales y servicios necesarios para asegurar su continuidad, e incluye la compra y almacenamiento.

Se considera materiales críticos a aquellos que se encuentran directamente relacionados con la prestación del servicio, ya que influyen en la calidad del servicio, tales como repuestos, neumáticos, etc.

2.3.2. Diagnóstico del Área Problemática

En el área de Mantenimiento, la empresa incurre en elevados costos para el mantenimiento de las unidades de transporte, esto se debe a las siguientes Causas Raíces:

Tabla N°02
Causas Raíces

Item	Causas Raíz
CR1	Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados
CR2	Antigüedad de las unidades de transporte
CR3	Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo
CR4	No se realiza una adecuada inspección de la calidad de los materiales durante la recepción y despacho en el Almacén
CR5	Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo
CR6	Personal de Mantenimiento no asiste a capacitaciones por realizarse fuera de horario de trabajo
CR7	No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todos las marcas y modelos de unidades de transporte
CR8	Falta de motivación en el personal del área de Mantenimiento
CR9	Personal NO tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha establecido para el área de Mantenimiento
CR10	No se realiza inspecciones al termino de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos
CR11	No se cuenta con personal disponible para el seguimiento y control de indicadores de mantenimiento, por lo que a la fecha no se cuenta con ningún indicador en el área.

Fuente: Elaboración Propia

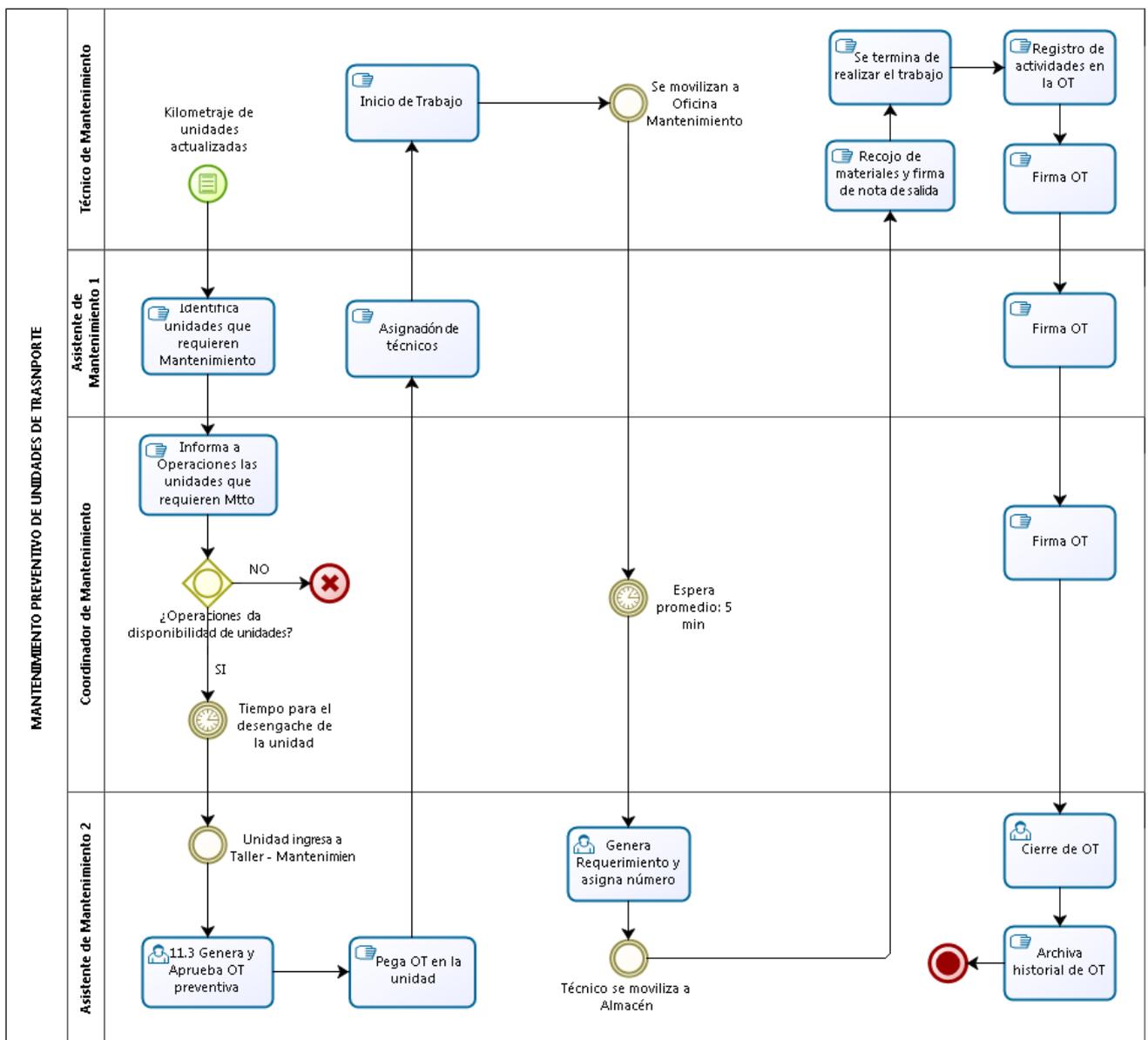
2.3.2.1. Descripción de los Procesos de Mantenimiento

a. Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento tiene como objetivo reducir la probabilidad de que se presenten fallas durante la prestación del servicio, y se basa en el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Programa de Mantenimiento Preventivo, el cual establece los intervalos de kilometrajes a los cuales se debe realizar los diversos trabajos.

Figura N°05

Diagrama de Flujo, Mantenimiento Preventivo de Unidades de Transporte

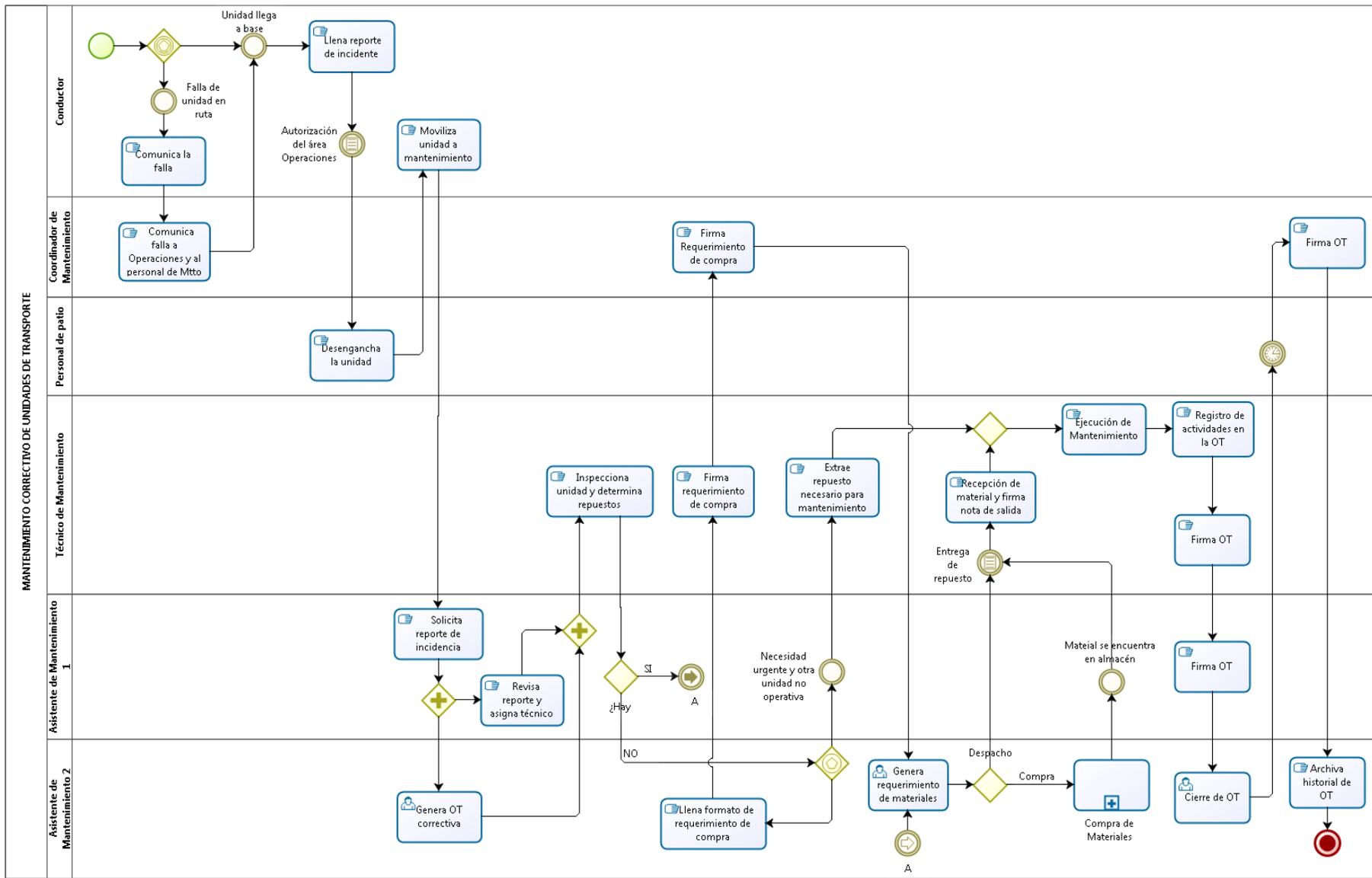


FUENTE: Elaboración Propia

b. Mantenimiento Correctivo

Inicia cuando se presenta una falla en ruta o cuando el conductor reporta algún incidente al llegar a la base, y tiene como fin volver nuevamente operativa a la unidad de transporte. El tiempo y costo de este mantenimiento es variable, pues depende de diversos factores tales como la antigüedad de la unidad, el tipo de falla, etc.

Figura N°06: Diagrama de Flujo, Mantenimiento Correctivo de Unidades de Transporte



Fuente: Elaboración Propia

2.3.2.2. Identificación de Problemas y Causas Raíces

a. Priorización de Causas Raíz

Para el presente trabajo de investigación se ha considerado como criterio relevante de priorización la experiencia y percepción de todo el personal involucrado dentro del área de Mantenimiento, incluyendo personal administrativo y operario.

Es por ello que se aplicó una encuesta (Anexo 01) para relacionar la significancia de cada causa raíz en los sobrecostos del mantenimiento de las unidades de transporte, tomando tres escalas de valor:

Tabla N°03
Escalas de Valoración de las Causas Raíz

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la encuesta aplicada a los nueve colaboradores fueron:

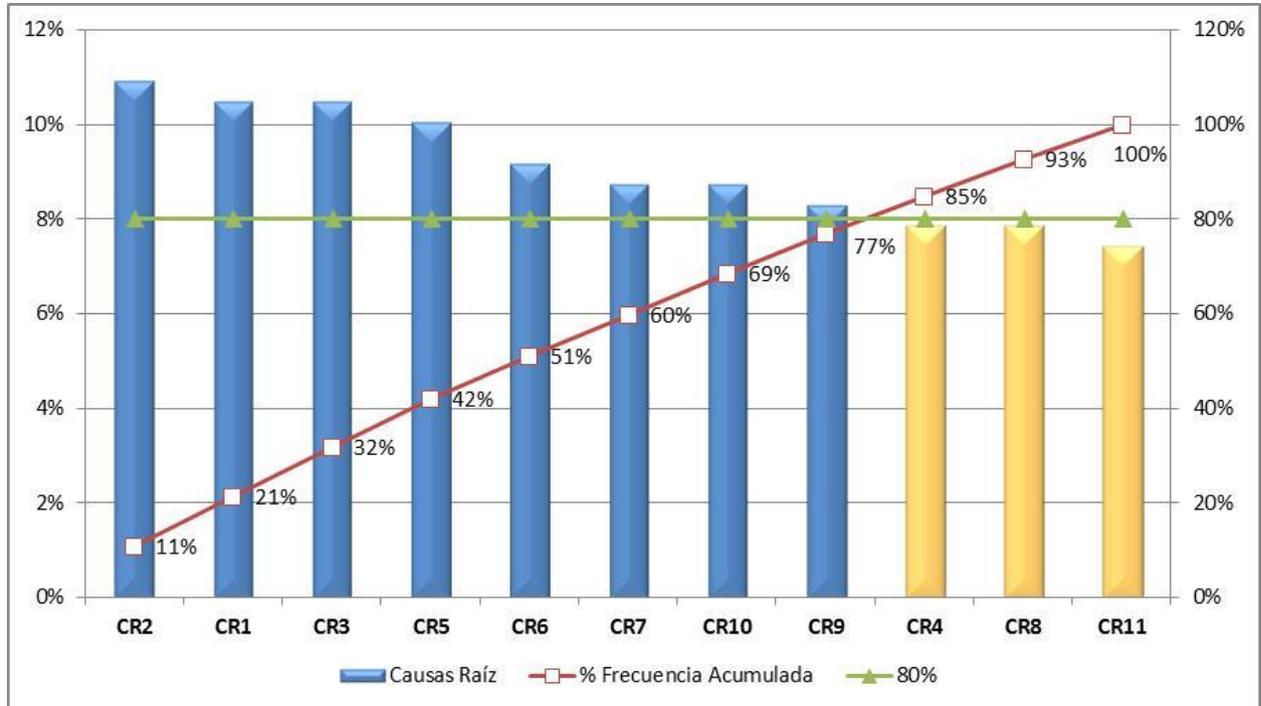
Tabla N°04
Resultados Obtenidos de la Encuesta

Item	Causa Raíz	Frecuencia Priorización	% Frecuencia Individual	% Frecuencia Acumulada
CR2	Antigüedad de las unidades de transporte	25	11%	11%
CR1	Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados	24	10%	21%
CR3	Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo	24	10%	32%
CR5	Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo	23	10%	42%
CR6	Personal de Mantenimiento no asiste a capacitaciones por realizarse fuera de horario de trabajo	21	9%	51%
CR7	No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todos las marcas y modelos de unidades de transporte	20	9%	60%
CR10	No se realiza inspecciones al termino de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos	20	9%	69%
CR9	Personal NO tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha establecido para el área de Mantenimiento	19	8%	77%
CR4	No se realiza una adecuada inspección de la calidad de los materiales durante la recepción y despacho en el Almacén	18	8%	85%
CR8	Falta de motivación en el personal del área de Mantenimiento	18	8%	93%
CR11	No se cuenta con personal disponible para el seguimiento y control de indicadores de mantenimiento, por lo que a la fecha no se cuenta con ningún indicador en el área.	17	7%	100%
TOTAL		229	100%	

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°07 – Diagrama de Pareto.

Incidencia de causas raíz en los sobrecostos del mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

b. Identificación de los Indicadores

Las causas raíz serán medidas mediante indicadores, que permitirán evaluar las Herramientas de Mejora a aplicar, en un diseño de Propuesta de Mejora.

Tabla N°05
Indicadores de las Causas Raíz

Item	Causa Raíz	Indicador	Fórmula	VA
CR2	Antigüedad de las unidades de transporte	% Unidades con antigüedad mayor a 05 años	$(\text{N}^\circ \text{ tractos con antigüedad mayor a 05 años} / \text{Total de tractos}) * 100$	66%
CR1	Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados	Tiempo ocioso por falta de repuestos	$\text{N}^\circ \text{ horas-hombre perdidas por falta de repuestos} / \text{mes}$	52
CR3	Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo	% Cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo	$(\text{N}^\circ \text{ mantenimientos preventivos ejecutados} / \text{Total de mantenimientos preventivos programados})$	35%
CR5	Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo		$\text{N}^\circ \text{ Unidades disponibles para mantenimiento} / \text{Total de unidades programadas para mantenimiento preventivo}$	
CR6	Personal de Mantenimiento no asiste a capacitaciones por realizarse fuera de horario de trabajo	N° Reprocesos por error humano	$\text{N}^\circ \text{ reprocesos por error humano} / \text{mes}$	3
CR9	Personal no tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha establecido para el área de Mantenimiento	% Documentos distribuidos y difundidos	$(\text{N}^\circ \text{ documentos distribuidos y difundidos} / \text{Total de documentos aplicables a Mantenimiento}) * 100$	0%
CR7	No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todos las marcas y modelos de unidades de transporte	% Técnicos con maleta de herramientas	$(\text{N}^\circ \text{ técnicos con maleta de herramientas} / \text{Total de técnicos}) * 100$	33%
CR10	No se realiza inspecciones al término de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos	N° Paradas	$\text{N}^\circ \text{ Paradas} / \text{mes}$	63
		% Inspecciones realizadas	$(\text{N}^\circ \text{ Inspecciones realizadas} / \text{Total de mantenimientos realizados}) * 100$	0%

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3. Estimación de Pérdidas

2.3.3.1. Causa Raíz N°02:

Antigüedad de las Unidades de Transporte

A fin de poder analizar esta causa raíz se revisó el inventario de los tractos con los que actualmente cuenta la empresa, identificando aquellos que tienen una antigüedad mayor a 5 años, tal como se muestra a continuación:

Tabla N°06
Antigüedad de las Unidades de Transporte

	Cantidad	%
Unidades con antigüedad mayor a 5 años	73	66%
Unidades con antigüedad menor o igual a 5 años	37	34%
Total	110	100%

Fuente: Elaboración Propia

a. Diagnóstico del Costo Perdido

La incidencia de esta causa raíz se observa principalmente en el costo del mantenimiento correctivo, ya que a mayor antigüedad de la unidad mayor es la frecuencia de las fallas, así como del costo de los repuestos utilizados.

En cuanto al mantenimiento preventivo no hay mayor diferencia en los costos, ya que la frecuencia para su ejecución es en función al kilometraje recorrido y no a su antigüedad.

Tabla N°07
Comparativo de Costos Anuales de Mantenimiento Correctivo

	Costo Promedio de Mto Correctivo (soles/año)
Unidades con antigüedad mayor a 5 años	8,000.00
Unidades con antigüedad menor o igual a 5 años	3,000.00
Diferencia/ Excedente	5,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se deduce que la empresa gasta un excedente de S/. 5000 soles anuales para realizar el mantenimiento correctivo que requieren las unidades antiguas, y a fin de estimar la pérdida mensual se ha realizado el siguiente cálculo:

Tabla N°08

Pérdida mensual asociada a la antigüedad de la unidad de transporte

Unidades con antigüedad mayor a 5 años	73
Excedente de costo de Mtto Correctivo en Unidades Antiguas	5,000.00
Pérdida anual por contar con unidades antiguas (soles/año)	365,000.00
Pérdida mensual por contar con unidades antiguas (soles/mes)	30,416.67

Fuente: Elaboración Propia

b. Propuesta de Mejora

Se propone diseñar un plan para la renovación progresiva de las unidades de transporte, cuya prioridad esté en función a su antigüedad, para lo cual se debe dar especial importancia al costo de los repuestos requeridos según la marca y modelo a comprar.

Así mismo la compra de nuevas unidades es una buena oportunidad para establecer alianzas o convenios con los proveedores, a fin de obtener beneficios adicionales para la organización, de ahí la gran importancia de lograr una buena negociación.

2.3.3.2. Causa Raíz N°01:

Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados

a. Diagnóstico del Costo Perdido

Esta causa genera que el personal de mantenimiento pierda tiempo mientras espera los materiales requeridos para los trabajos de mantenimiento, así mismo ocasiona que la unidad se encuentre no operativa un mayor tiempo lo que implica pérdida de utilidad para la empresa por el servicio no realizado.

De los datos históricos de la empresa, se estimó una utilidad por hora de S/. 118.00 bajo las condiciones actuales. Tomamos en cuenta este monto como el costo de oportunidad perdido, cuando se tiene tiempo ocioso.

Tenemos los siguientes datos:

- Utilidad por hora: S/. 118.00
- Hora hombre técnico: S/. 9.40

Tabla N°09

Pérdida mensual asociada a la sobrecarga del área Logística

Tiempo promedio perdido por falta de material (horas/mes)	52
Margen por Venta Perdida (S/.)	6,136.00
Costo por hora-hombre del Técnico de Mtto (costo por tiempo ocioso)	488.80
Costo Total (soles/mes)	6,624.80

Fuente: Elaboración Propia

b. Propuesta de Mejora

Realizar un estudio de tiempos de los procesos y actividades de la gestión logística, a fin de tomar decisiones, dependiendo de los resultados, tales como:

- Redistribución de tareas o responsabilidades
- Contratación de nuevo personal
- Elaboración y emisión de procedimientos para la gestión logística

Revisar y si es necesario ajustar la lista de materiales que se haya determinado que son de reposición automática, a fin de asegurar que se cuente con un stock mínimo de seguridad de aquellos repuestos que son de alta rotación o que son importantes por su criticidad en los trabajos de mantenimiento.

2.3.3.3. Causa Raíz N°03 y N°05:

- CR3: Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo
- CR5: Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo

a. Diagnóstico del Costo Perdido

Las causas N°03 y N°05 dan como resultado que no se pueda cumplir con el programa de mantenimiento preventivo, al no contar con mano de obra para su ejecución, ni con la disponibilidad de las unidades por parte de operaciones, lo cual resulta en mayor número de paradas por fallas en las unidades de transporte.

Tabla N°10

Tiempos de Parada por Fallas en las Unidades de Transporte

Mes	Semana	Número de Paradas por Mantenimiento Correctivo	N° Paradas por mes	Tiempo promedio de parada (horas/semana)	Tiempo promedio por parada al mes	Tiempo promedio de parada por mes (horas/mes)
Mes 1	Sem 1	21	56	42	96.25	136.6
	Sem 2	14		28		
	Sem 3	12		15		
	Sem 4	9		11.25		
Mes 2	Sem 1	6	63	3	121	
	Sem 2	14		10.5		
	Sem 3	21		52.5		
	Sem 4	22		55		
Mes 3	Sem 1	26	70	84.5	192.5	
	Sem 2	19		57		
	Sem 3	12		12		
	Sem 4	13		39		

Fuente: Elaboración Propia

En base a esta información determinamos que en promedio se tuvo un tiempo de parada de 136.3 horas por mes, lo que genera pérdida por utilidad no recibida (por el servicio no realizado), además del costo del mantenimiento correctivo.

Partimos de los siguientes datos:

- Utilidad por hora: S/. 118.00
- Hora hombre técnico: S/. 9.40

Tabla N°11

Pérdida mensual asociada a los Tiempos de Paradas

Tiempo promedio de parada por mes (horas/mes)	136.6
Margen por Venta Perdida (S/.)	16,118.80
Costo por hora-hombre del Técnico de Mtto	1,284.04
Costo de Materiales	10,000.00
Costo Total (soles/mes)	27,402.84

Fuente: Elaboración Propia

b. Propuesta de Mejora

Establecer como política que el área de Mantenimiento debe elaborar un programa semanal indicando las unidades, así como el tipo de mantenimiento preventivo que se les va a realizar, y enviar dicha información al área de Operaciones para su consideración para la programación de las operaciones.

Realizar una difusión y sensibilización al área de Operaciones sobre la gestión de Mantenimiento, explicándoles de que se trata cada tipo de mantenimiento, el tiempo requerido y el impacto en caso de no realizarse oportunamente.

Realizar un estudio para estimar el tiempo efectivo empleado por el personal, y la cantidad de horas-hombre necesarios para cumplir con el programa de mantenimiento preventivo a fin de determinar la cantidad de personal adicional que es necesario contratar o de horas extras a utilizar, según convenga.

Diseñar una metodología para la inducción del nuevo personal a fin de asegurar que se le brinde la información y preparación necesaria para el correcto desarrollo de sus actividades.

2.3.3.4. Causas Raíz N°06, N°09 y N°10:

- **CR6: Personal de Mantenimiento No asiste a capacitaciones por realizarse fuera del horario de trabajo**
- **CR9: Personal No tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha establecido para el área de Mantenimiento**
- **CR10: No se realiza inspecciones al término de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos.**

Las causas N°6 y N°9 se analizan juntas ya que, de acuerdo a lo mostrado en la Espina de Pescado, ambas influyen en que el personal no cuente con el conocimiento requerido para el correcto desarrollo de su trabajo.

Adicional a lo anterior, al no llevar a cabo inspecciones de los trabajos realizados, causa raíz N°10, no se puede asegurar que el personal haya cumplido a cabalidad y con la calidad requerida los trabajos de mantenimiento.

a. Diagnóstico del Costo Perdido

La incidencia de estas causas raíz en los sobrecostos del mantenimiento viene representada principalmente por el error humano, el cual se hace visible en costos por reprocesos. En la siguiente tabla se puede observar data histórica sobre la cantidad de reprocesos y el tiempo utilizado:

Tabla N°12
Reprocesos por Falla Humana

Mes	N° de reprocesos en el mes	# HH/M utilizados para reprocesos
Mes 1	4	24
Mes 2	1	4
Mes 3	5	18
Promedio (#HH/mes)		15.3

Fuente: Elaboración Propia

Se observó que por reprocesos se emplea en promedio 15.3 H-H por mes, lo que genera un costo de:

Tabla N°13

Pérdida mensual asociada a los reprocesos por falla humana

Tiempo promedio para reprocesos por falla humana (horas/mes)	15.3
Margen por Venta Perdida (S/.)	1,805.40
Costo por hora-hombre del Técnico de Mtto	143.82
Costo de materiales (S/.)	500.00
Costo Total (soles/mes)	2,449.22

Fuente: Elaboración Propia

b. Propuesta de Mejora

Dado que las pérdidas generadas se deben a un desconocimiento de los lineamientos y procedimientos de la organización, así como a la falta de capacitación y entrenamiento, se propone lo siguiente:

- Coordinar la distribución de los documentos internos, tales como políticas, procedimientos, instructivos, etc. que sean aplicables al área de Mantenimiento, así como su difusión o explicación al personal involucrado.
- El diseño y difusión de un plan de capacitación, que considere la ejecución de los cursos durante el horario de trabajo del personal, y que contemple las necesidades de formación del personal.
- Programar menor cantidad de trabajos de mantenimiento, o trabajos que requieran menor tiempo, aquellos días en que se tenga programado capacitaciones
- Realizar evaluación de la eficacia de las capacitaciones, para asegurar que se esté logrando con el objetivo esperado.
- Coordinar con los principales proveedores el dictado de charlas o cursos relacionados al mantenimiento de las diversas marcas y modelos con los que se cuenta.

Adicionalmente, y en base a la causa raíz N°10 se recomienda diseñar un formato para realizar la inspección de los trabajos de mantenimiento, teniendo en cuenta los criterios o aspectos que se cumplir para cada caso.

2.3.3.5. Causa Raíz N°07:

No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todas las marcas y modelos de unidades de transporte

a. Diagnóstico del Costo Perdido

Al no contar con las herramientas necesarias para todas las marcas y modelos, en varias ocasiones los técnicos deben esperar a que sus compañeros terminen de realizar sus trabajos y liberen dichas herramientas para que las puedan utilizar, lo que implica tiempo perdido tanto por parte del técnico como de la unidad que se encuentra parada, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N°14

Pérdida mensual asociada a la falta de herramientas adecuadas

Tiempo perdido al no contar con las herramientas adecuadas (horas/mes)	39
Margen por Venta Perdida (S/.)	4,602.00
Costo por hora-hombre del Técnico de Mtto (costo por tiempo ocioso)	366.60
Costo Total (soles/mes)	4,968.60

Fuente: Elaboración Propia

La empresa no cuenta con los equipos para realizar el escaneo de las unidades de transporte para poder diagnosticar las fallas, por lo que actualmente debe recurrir a un proveedor externo para dicho servicio, incurriendo en los siguientes costos:

Tabla N°15

Costo mensual asociado a la falta de equipos necesarios

N° promedio de escaneos de unidades por mes	12
Costo promedio por el servicio de escaneo de unidades (S/.)	330.00
Costo Total (soles/mes)	3,960.00

Fuente: Elaboración Propia

De la suma de ambos costos, se tiene un total de **S/. 8 928.60** por no contar con los equipos y herramientas adecuados para todas las marcas y modelos de las unidades de transporte

b. Propuesta de Mejora

- Asegurar que todos los técnicos cuenten con su maletín de herramientas para todas las marcas y modelos, lo que implica realizar la compra de dicho maletín para los que no tengan.
- Elaborar un formato para evidenciar la entrega de las herramientas a cada uno de los técnicos, y coordinar para que el plan de capacitación incluya refuerzo en la utilización y conservación de las herramientas de trabajo.
- Realizar una evaluación para determinar la conveniencia de comprar los equipos para el escaneo de las unidades, teniendo en cuenta que se puede lograr

CAPÍTULO III - RESULTADOS

El resumen de las pérdidas mensuales por causa raíz lo tenemos en la siguiente tabla:

Tabla N°16
Resumen de Pérdidas Mensuales por Causa Raíz

Item	Causa Raíz	Pérdida	%
CR2	Antigüedad de las unidades de transporte	S/.30,416.67	40%
CR1	Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados	S/.6,624.80	9%
CR3	Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo	S/.27,402.84	36%
CR5	Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo		
CR6	Personal de Mantenimiento no asiste a capacitaciones por realizarse fuera de horario de trabajo	S/.2,449.22	3%
CR9	Personal no tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha establecido para el área de Mantenimiento		
CR10	No se realiza inspecciones al término de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos		
CR7	No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todos las marcas y modelos de unidades de transporte	S/.8,928.60	12%
Total		S/.75,822.13	100%

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV - DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. Se determinó que los sobrecostos o pérdidas del mantenimiento de las unidades de transporte en la empresa Grupo Transpesa S.A.C. ascienden al monto de S/. 75 822.13.
2. Se priorizó 8 de 11 causas raíz identificadas, lo cual no respalda el postulado de Pareto, más como conocido como la regla 80-20, ya que en este estudio se abordaron el 73% de las causas raíces. Esta variación se puede atribuir a un concepto errado en la ponderación de dichas causas, ya que se tomó como criterio la percepción de los colaboradores, la cual no tiene relación directa con la variable dependiente estudiada. Esto se aprecia en la diferencia entre la priorización por encuesta contra una priorización por las pérdidas obtenidas como resultado de la monetización, en donde el orden cambia tal como se muestra a continuación:

Tabla N°17

Cuadro comparativo de la priorización de causas raíz, por encuesta y por pérdidas

Encuesta	Pérdidas Generadas
Causa Raíz 2	Causa Raíz 2
Causa Raíz 1	Causa Raíz 3 / 5
Causa Raíz 3	Causa Raíz 7
Causa Raíz 5	Causa Raíz 1
Causa Raíz 6	Causa Raíz 6 / 9 / 10
Causa Raíz 7	
Causa Raíz 10	
Causa Raíz 9	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo anterior, se infiere que con la ponderación realizada se puede estar perdiendo información al no haber analizado las otras causas raíz y se sugiere complementar el estudio con el análisis completo, esta vez empleando las pérdidas como criterio de priorización.

3. La causa raíz que genera mayor sobrecosto en el mantenimiento es la “**Antigüedad de las Unidades de Transporte**”, con un monto de S/.30 416.67 mensuales y representa el 40% de las pérdidas totales

4. Se han realizado propuestas de mejora para las causas raíz que han sido priorizadas teniendo en cuenta el análisis realizado, por lo que se sugiere que en base a la información brindada en este trabajo se diseñe un plan de mejora que incluya la estandarización de las actividades.

REFERENCIAS

- Da Costa, M (2010) *“Aplicación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad a Motores a Gas de Dos Tiempos en Pozos de Alta Producción”* (Tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima
- Buelvas, C & Martinez, K (2014) *“Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Pesada de la Empresa L&L”* (Tesis de pregrado), Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla
- Pesántez, A (2007) *“Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en Función de la Criticidad de los Equipos del Proceso Productivo de una Empresa Empacadora de Camarón”* (Tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador
- Valdes, J & San Martín, E (2009) *“Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo-Predictivo Aplicado a los Equipos de la Empresa REMAPLAST”* (Tesis de pregrado), Universidad de Cartagena, Colombia

ANEXO 01. Diseño de Encuesta Aplicada

ENCUESTA PARA LA PRIORIZACIÓN DE CAUSAS

ÁREA DE APLICACIÓN: **Mantenimiento**

PROBLEMA: **Sobrecostos de Mantenimiento de Unidades de Transporte**

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

Marque con una "X" en el puntaje que corresponda según su criterio.

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

En las siguientes causas considere el nivel de prioridad que afecte el costo de mantenimiento de las unidades de transporte

Item	Causas Raíz	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
CR1	Sobrecarga laboral en el área de Logística lo que ocasiona demora en el proceso de compra de los repuestos solicitados			
CR2	Antigüedad de las unidades de transporte			
CR3	Falta de mano de obra para realizar el mantenimiento preventivo			
CR4	No se realiza una adecuada inspección de la calidad de los materiales durante la recepción y despacho en el almacén			
CR5	Falta de disponibilidad de unidades por parte del área de Operaciones para realizar el mantenimiento preventivo			
CR6	Personal de Mantenimiento no asiste a capacitaciones por realizarse fuera de horario de trabajo			
CR7	No se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para todos las marcas y modelos de unidades de transporte			
CR8	Falta de motivación en el personal del área de Mantenimiento			
CR9	Personal No tiene a su disposición los procedimientos y políticas que la empresa ha Establecido para el área de Mantenimiento			
CR10	No se realiza inspecciones al termino de los trabajos de mantenimiento para dar conformidad a los mismos			
CR11	No se cuenta con personal disponible para el seguimiento y control de indicadores de mantenimiento, por lo que a la fecha no se cuenta con ningún indicador en el área.			

Título de la investigación: "Diagnóstico de los costos de mantenimiento de las unidades de transporte de la empresa Grupo Transpesa SAC"							
Nombres y apellidos del evaluador : Danny Stephan Zelada Mosquera							
Sede: Trujillo		Carrera: Ingeniería Industrial			Facultad: Ingeniería		
Condiciones obligatorias							
Coherencia		Los resultados, discusión y conclusiones responde a la pregunta y objetivo de la investigación				Sí	No
Consistencia		Cada una de las secciones del trabajo de investigación están debidamente sustentadas				Sí	No
Informe de plagio		Tiene 0% de similitud después de eliminar falsos positivos				Sí	No
Criterios de evaluación							
Sección		Ítem	Reportado en la página #	Puntaje			
				Bien desarrollado	Parcialmente	No lo presenta	Puntaje obtenido
Título	Título	Señala la variable o constructo y el contexto de la investigación de forma puntual.		0.5	0.25	0	0.5
Resumen	Resumen	Proporciona en 200 palabras: antecedentes; objetivo de la investigación; metodología desarrollada; principales resultados y conclusiones.		1	0.5	0	1
Introducción	Justificación	Sustenta un problema de investigación con base en la evidencia de estudios previos. Asimismo, utiliza definiciones conceptuales y marcos teóricos pertinentes para justificar su problema de investigación.		2	1	0	1
Introducción	Objetivos	Proporciona una declaración explícita de las preguntas que se están tratando con referencia al problema de investigación.		1	0.5	0	1
Metodología	Población y Muestra	Especifica las características de la muestra y los criterios utilizados para su selección.		0.5	0.25	0	0.5

Metodología	Técnicas y materiales	Describe las técnicas y materiales que utiliza señalando las características pertinentes (por ejemplo, evidencias de validez, puntuaciones de confiabilidad, equidad, criterios de calidad).	0.5	0.25	0	0.5
Metodología	Procedimiento de recolección de datos	Señala y sustenta cómo se desarrollo el proceso de recolección de datos.	0.5	0.25	0	0.5
Metodología	Procedimiento de tratamiento y análisis de datos	Señala y sustenta el procedimiento desarrollado en el tratamiento y análisis de los datos.	1	0.5	0	1
Metodología	Aspectos éticos	Describe las consideraciones éticas que siguió la investigación.	0.5	0.25	0	0.5
Resultados	Responde la pregunta de investigación	Proporciona de forma concisa y puntual hallazgos en relación a la pregunta de investigación.	2	1	0	2
Resultados	Empleo de tabalas, figuras o ecuaciones.	Emplea tablas, figuras o ecuaciones para prersentar sus hallazgos.	2	1	0	2
Discusión y Conclusiones	Limitaciones	Identifica y comunica limitaciones o puntos inciertos en función a los hallazgos	2	1	0	1
Discusión y Conclusiones	Interpretación comparativa	Interpreta comparativamente los hallazgos con estudios previos citados.	3	1.5	0	2
Discusión y Conclusiones	Implicancias	Comunica las implicancias prácticas, teóricas o metodológicas de los resultados	1	0.5	0	1
Discusión y Conclusiones	Conclusiones	Proporcionar una interpretación general de los resultados y responde al objetivo de la investigación	2	1	0	2
Puntaje total						16.5



Firma del evaluador



Firma y sello del
 JERRY ZEJADA MOSQUERA
 COORDINADOR DE INGENIERIA WORKING ADULT
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE