



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA
GLP PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN UNA
EMPRESA AUTOMOTRIZ, 2023”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

James Jorge Ramirez Sanchez

Asesor:

Mg. Lic. Mario Edison Ninaquispe Soto

<https://orcid.org/0000-0002-6287-3291>

Lima - Perú

2023

INFORME DE SIMILITUD

Tesis Bachiller 3

ORIGINALITY REPORT

12%	11%	3%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	1library.co Internet Source	2%
2	www.grafiati.com Internet Source	2%
3	Chassat, F., G. Rousset, and J. Primot. "" , Active Telescope Systems, 1989. Publication	2%
4	docplayer.es Internet Source	2%
5	www.tair.pe Internet Source	1%
6	renatiqa.sunedu.gob.pe Internet Source	1%
7	documents.mx Internet Source	1%
8	Submitted to Ghana Technology University College Student Paper	1%

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis padres Jorge Ramirez Torrez y Claudia Sanchez Carrera, a mi hermano Wilder Ramirez Sanchez quienes fueron un gran apoyo en toda esta etapa en la cual escribía este proyecto.

A mis amigos quienes me impulsaron a seguir creyendo en mi brindándome sus palabras de aliento en los momentos en los que sentía que no podría terminar.

Para todos ellos les dedico mi Tesis por todo su apoyo incondicional en todo este largo proceso.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia quiero agradecer a mis padres ya que estuvieron todo momento apoyándome y depositando toda su fe en mi alentándome a perseguir mis metas para superarme cada día más como profesional y la realización de este Proyecto.

Y a mis Profesores por todas las enseñanzas que en el transcurso de mi carrera se me fue brindando.

TABLA DE CONTENIDOS

INFORME DE SIMILITUD.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
TABLA DE CONTENIDOS	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	15
CAPÍTULO III. RESULTADOS	19
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	29
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	14
Tabla 2 Técnicas de recolección de datos y sus instrumentos	17
Tabla 3 Mantenimientos preventivos GLP tercerizados en el año 2018	22
Tabla 4. Costo mensual por mantenimientos preventivos tercerizados (antes de la implementación)	23
Tabla 5. Horas mensuales totales por Mantenimiento Preventivo GLP tercerizado	23
Tabla 6. Análisis Pareto por mes de mantenimientos preventivos tercerizados	24
Tabla 7. Matriz de indicadores y beneficio esperado.....	26
Tabla 8. Procesos para la implementación del mantenimiento preventivo del sistema GLP	27
Tabla 9. Plan de Mantenimiento Preventivo TPM del sistema GLP.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vehículo Hyundai Creta con sistema GLP.....	20
Figura 2. Ishikawa del área de mantenimiento de la Empresa Automotriz.....	21
Figura 3. Diagrama de evolución de los costos asociados al mantenimiento mensual tercerizado de la Empresa Automotriz	25

RESUMEN

En la siguiente investigación se describe el estado situacional de una Empresa Automotriz, respecto a los mantenimientos preventivos del sistema GLP de sus flotas Hyundai Creta, los cuales eran tercerizados debido a la capacidad limitada de su taller; la metodología utilizada se centra en un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, no experimental, donde la unidad de análisis corresponde al sistema del mantenimiento preventivo de GLP de la empresa. Los principales resultados la falta de equipo (Software) y un plan adecuado de mantenimiento GLP, así como una limitada planificación de compra de repuestos del sistema GLP y personal técnico no capacitado en este sistema. Se concluye que el proceso de implementación del mantenimiento preventivo, en conjunto con el cumplimiento de las mejoras en los procesos implementados para el mantenimiento del sistema GLP podría reducir los costos de operación en comparación con los altos costos de tercerización.

Palabras clave: GLP, Mantenimiento, implementación, procesos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el arrendamiento vehicular es un concepto que en el mundo tiene varias décadas y, en el Perú se da a conocer en los años 1979 pero no es hasta hace 11 años en los que empieza a tener más cabida en el ámbito empresarial. Este modelo de negocio busca que las compañías dejen de invertir capital y recursos en la compra y administración de vehículos, y en vez de ello opten por tercerizar toda su gestión, es un contrato de alquiler de vehículos a largo plazo con una serie de servicios añadidos vinculados a su uso y mantenimiento. En esta modalidad, el cliente tiene la libertad de personalizar cada aspecto del vehículo, incluso los detalles más mínimos. En los últimos años, ha surgido una creciente tendencia hacia la elección de vehículos con sistemas de alimentación de combustible duales (Gasolina–GLP), que requieren un mantenimiento preventivo especializado. Los vehículos ofrecidos en este servicio de renting son totalmente nuevos, y los contratos pueden ser suscritos por períodos de 36 o 60 meses.

La empresa en estudio, es de nacionalidad peruana dedicada al arrendamiento y gestión de flotas bajo la modalidad de leasing operativo, brindando, como propuesta de valor, eficiencia y continuidad a sus clientes, para lo cual se apalanca en su experiencia nacional acompañado del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades arrendadas.

1.1. Realidad problemática

En la actualidad las empresas dedicadas al rubro automotriz han priorizado la mejora de sus áreas de procesos ello está centrado en los mantenimientos que gracias a esto se puede obtener una optimización en el rendimiento, ya sea desde el utensilio más simple hasta los más modernos y costos necesitan un mantenimiento cuyo resultado se verá reflejado en el aumento de productividad y rentabilidad.

El termino mantenimiento preventivo nace en 1950 gracias a un grupo de ingenieros los cuales iniciaron este nuevo método el cual consistió en seguir las instrucciones del fabricante acorde a cada máquina.

Tras esta etapa, las industrias orientaban a su personal operativo hacia la formulación de planes, programas y evaluaciones centrados en la prevención de daños en los equipos. En la actualidad, la competencia en el mercado globalizado ha generado un enfoque hacia la excelencia en las operaciones, la estandarización en el sector automotriz y un mantenimiento de alta competitividad, donde ha prevalecido un sistema más dinámico.

En la actualidad, la empresa automotriz viene brindando un servicio de arrendamiento de 2000 unidades y un servicio de mantenimiento preventivo y correctivo al 90% de sus vehículos mientras el 10% de los mantenimientos es tercerizado, esto debido a que los vehículos cuentan con un sistema de alimentación dual que les permite usar el Gasolina y GLP (Gas Licuado de Petróleo) por lo que se ven obligados a tercerizar el servicio, conllevando altos costos de este servicio.

1.1.2 Antecedentes internacionales:

Según Álvaro Eduardo Pensánte Huerta; Escuela Superior Politécnica del Litoral Ecuador (2010), en su Tesis titulada “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. Facultad de Ingeniería Ecuador”, tiene como objetivo analizar la situación actual de la empresa para poder conocer la etapa de mayor importancia y cuáles son los equipos considerados como críticos; de esta manera realizar un plan de mantenimiento que contenga el detalle del mantenimiento recomendado por el fabricante y técnicos internos o externos de la empresa, así como también la frecuencia de los diversos mantenimientos preventivos. El objetivo de la investigación es elaborar el plan de

mantenimiento predictivo y preventivo que eduzca el porcentaje de mantenimientos correctivos y evitar atrasos en la producción. La metodología utilizada es de enfoque cuantitativo, cuasi experimental de nivel transaccional. El resultado muestra una reducción de los mantenimientos correctivos y un significativo crecimiento porcentual en su producción.

Según Fernando Manuel Martinez Garcia – España (2015) en su tesis titulada “Gestión Integrada del Mantenimiento y la Energía para la Prevención de Fallos en Equipos de Plantas de Proceso”, muestra como objetivo principal, asegurar el correcto estado funcional de los equipos con el fin de obtener su máxima disponibilidad, lo que, en definitiva, significa una mejora del servicio a su cliente principal (Departamento de Operaciones) y una aumento, no menos importante, de la seguridad de una planta y, por tanto, en la disminución de los riesgos. Así mismo, y como pilar básico de esta tesis, conforme a la actual filosofía de Industria, toda la información relevante obtenida a través de los sistemas y herramientas que se han desarrollado e implantado, ha sido integrada en los sistema de gestión de la información operativos en la empresa (principalmente ERP, MES y DCS), haciéndola altamente disponible, operativa y compartida en tiempo real en los diferentes niveles de decisión de la empresa, dentro y fuera del departamento de mantenimiento, cumpliendo, por lo tanto, con la premisas de las "Fábricas Inteligentes" o "Smart Factories". Los resultados muestran que la utilización de las plataformas ya existentes en la empresa, se ha evitado la generación de plataformas alternativas o complementarias que dificultaría el manejo de esta información.

1.1.3 Antecedentes Nacionales:

Según Guevara Aguilar Santos Nelson – Trujillo (2018) en su tesis titulada “Propuesta de mejora del área de motores de vehículos convertidos a GLP y su incremento en la

rentabilidad de la empresa Visa Gas EIRL”, La investigación se centra en mejorar el área de mantenimiento de motores de vehículos convertidos a GLP y aumentar la rentabilidad de la empresa Visa Gas E.I.R.L. Se identificó la falta de planificación en la compra de repuestos, la carencia de un plan de trabajo y la ausencia de capacitación como áreas críticas. La propuesta se basa en una metodología y herramientas específicas para abordar cada causa raíz y garantizar el control en el área de mantenimiento. La evaluación económica muestra resultados positivos, con un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 74,115.27, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 69.72%, y un Beneficio/Costo de 2.85. Estos indicadores respaldan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de resultados.

En la investigación presentando por Campos Angulo, L. A., & Flores Castro, C. A. (2018). "Propuesta de mejora en la gestión de producción y mantenimiento para mejorar la rentabilidad de la empresa Mollicentro Chepén S. A. C."; el objetivo principal fue evaluar el impacto de una propuesta de mejora en la gestión de Producción y Mantenimiento sobre la rentabilidad de la empresa Mollicentro Chepén S.A.C. Se llevó a cabo un diagnóstico situacional en las áreas mencionadas para identificar problemas que afectan la rentabilidad. Luego, se priorizaron las causas mediante el diagrama de Pareto y la clasificación A, B, C, considerando la importancia dada por el personal de la empresa. Las principales causas identificadas fueron en Producción: capacidad desaprovechada, métodos no estandarizados y falta de plan 5S, y en Mantenimiento: falta de indicadores, programas de mantenimiento preventivo y rutinas estandarizadas. Se propusieron mejoras como la planificación de la capacidad, ingeniería de métodos, Lean Manufacturing y gestión de mantenimiento. Los resultados indican la viabilidad de las mejoras, con un VAN de S/ 21,605.03, TIR del 31%, B/C de 2.2, PRI de 4.11 meses y una rentabilidad del 58%.

Descripción de la situación problema de la empresa

Debido al rápido crecimiento y evolución de la tecnología vehicular y sobre todo en el tipo de combustibles más económicos y de bajos contaminantes la demanda de vehículos de sistema de alimentación duales cada vez es mayor por lo que, la empresa automotriz se ve en la obligación de arrendar este tipo de vehículos lo cual es un problema para su área de mantenimiento debido a que estos trabajos son tercerizados a talleres especializados debido a no contar con un taller implementado para servicios de mantenimiento preventivo del sistema GLP, falta de repuestos, falta de un plan de mantenimiento y personal técnico no capacitado para estas actividades.

Debido a esto La empresa automotriz en el año 2018 percibió un costo por mantenimiento tercerizado de S/.66,625 en 533 servicios realizados lo cual es un costo elevado para, los trabajos a realizar, es por ellos que nace la necesidad de la implementación del mantenimiento preventivo del sistema GLP propio, esto con la finalidad de reducir los costos de la tercerización de estos trabajos.

1.2. Formulación del problema General

¿Qué características tienen los costos de mantenimiento, mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz?

Problemas Específicos

¿Qué características tienen los costos de repuestos mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz?

¿Qué características tienen los costos de mano de obra mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar las características que tienen los costos de mantenimiento mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar las características que tienen los costos de repuestos mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz
- Analizar las características que tienen los costos de mano de obra mediante el mantenimiento preventivo del sistema GLP en una empresa automotriz.

1.3.3. Variables

- Variable de estudio: Costos

Operacionalización de Variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones
Costo de Mantenimiento	gastos causados por las acciones ejecutadas para conservar los equipos o maquinas en buen estado y funcionamiento, o restáuralos a un estado específico de funcionalidad (Riquelme, 2023)	Dentro del estudio se entiende como el conjunto de costos de repuestos y mano de obra que impactan, en los costos totales de mantenimiento. Estos se analizarán mediante los reportes que la empresa proporcione	Costos de repuestos Costos de mano de obra

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Cuantitativa: Según Tomayo (2007) consiste en el análisis de datos numéricos que incluyen teorías existentes, a partir de Hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra numérica para su validación. Sin embargo, en el presente trabajo no se plantean hipótesis pues es de alcance Descriptivo.

Aplicativo: Según Roza Giménez Paneque (1998) Si el problema surge directamente de la practica social y genera resultados que puedan aplicarse y tienen aplicación en el ámbito donde se realizan la investigación se considera aplicada.

- Según el propósito: investigación Aplicativo
- Según el diseño de investigación: Descriptivo, No experimental; transversal

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población: (Según Pineda et 1994: 108) Es el conjunto de personas u objetos que se desea conocer algo en una investigación y que puede estar constituido por personas, animales, registros, accidentes viales, nacimientos entre otros.

Según Fisher citado por Pineda et, el tamaño de la muestra debe partir de dos criterios como recursos disponibles y de los requerimientos que tenga el análisis de investigación.

Para la realización de este trabajo se tiene como la unidad de análisis a las unidades que cuentan con sistema GLP de la empresa automotriz, cuya población asciende a 200 unidades que cuentan con el sistema GLP del área operacional.

Muestra: Según Tomayo T y Tomayo M (1997) afirma que la muestra es el grupo de individuos u objetos que se toma de la población para estudiar un fenómeno estadístico. En tal sentido, se usará un muestreo no probabilístico por conveniencia, ascendente a 60 vehículos que cuentan con el sistema GLP del área operacional de la Empresa.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Según Rojas Soriano (1996) las técnicas e instrumentos deben abarcar el tamaño y el tipo de información cualitativa y cuantitativa los cuales deben estar plenamente sustentados por los objetivos e Hipótesis. Según Rodríguez peñuelas (2008) las técnicas son medios empleados para la recolección de datos, en la cual resaltan las encuestas, observación, entrevistas, cuestionarios.

En esta investigación se usó las principales técnicas de recolección de información: Entrevistas, Datos históricos y observación, con sus respectivas fichas de recolección de datos.

2.3.3 Validez

Según Hernández et.al., en término general se estima validez como la acción que una prueba pueda proyectar la medición de los resultados los cuales se ven asociados a la investigación y, puedan responder a las interrogantes formuladas. La presente investigación y todo su contenido son en base a datos reales obtenidos y corroborados en la empresa materia de estudio, como son los datos históricos, fichas técnicas los cuales están validados por la gerencia de operaciones de la empresa, así mismo la calidad de los instrumentos ya mencionados.

1. Entrevistas

Las entrevistas se realizaron a los usuarios del Departamento de operaciones, así como al personal que labora en las diferentes secciones y Técnicos del Taller de mantenimiento. Los instrumentos que se requieren para una entrevista son:

Cuestionarios para las entrevistas estructuradas y Guías para las entrevistas no estructuradas. Para este trabajo de investigación se utilizó guías, aunque en la mayoría de las entrevistas no sería necesaria.

2. Observación

El tipo de observación que se utilizó en este trabajo de investigación es el de la Observación Participante, debido a que en el momento del proceso de observación se interactuó con los sujetos observados, en muchos casos con el personal técnico que labora en el Taller en cual se pudo observar las diferentes formas de trabajo las deficiencias y los efectos a tener la implementación de mantenimiento del sistema GLP.

3. Instrumentos o equipos auxiliar para utilizar

Los instrumentos o equipo auxiliar para utilizar se clasifico según las técnicas de recolección de datos. En la siguiente tabla detallamos las técnicas de recolección de datos, así como los diferentes instrumentos a usar.

Tabla 2 Técnicas de recolección de datos y sus instrumentos

Técnicas de Recolección de Datos	Instrumentos
Fichas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Datos históricos
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios • Guías
Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de Chequeo • Escala de puntuación
Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Publicación de investigaciones
Revisión de literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Descripción de la Empresa

La presente investigación fue desarrollada en una Empresa Automotriz de Lima, que tiene 18 años prestando servicios de arrendamiento operativo de vehículos ligeros, cuya sede de operaciones se encuentra ubicada en Santa Anita – Lima, donde brinda servicio de arrendamiento vehicular, posicionándose como el número 1 en el Perú gracias a los servicios de arrendamiento de alta calidad y, sobre todo el servicio de mantenimiento a sus unidades.

Misión

Proveer un servicio de excelencia en el Arrendamiento que permita beneficios mutuos con nuestros clientes y el desarrollo de relaciones comerciales a largo plazo, mediante una amplia y diversificada flota de vehículos y maquinarias en general, mantenidos siempre en óptimas condiciones operativas por personal altamente calificado y entrenado, comprometido con las mejores prácticas de trabajo seguro y con la minimización de impactos al medio ambiente.

Visión

Posicionar a la empresa como la primera opción de arrendamiento operativo de vehículos y maquinarias en general para los diversos sectores de la economía que así lo requieran en el Perú.

3.2 Camionetas Hyundai Creta con sistema de alimentación (combustible) dual: Gasolina y Gas licuado de petróleo

La renta de camionetas es la demanda más destacada en la actualidad, ya que resulta más accesible para circular en zonas urbanas y rurales de difícil acceso. En la empresa automotriz, toda su flota utiliza un sistema de alimentación dual, permitiendo el uso de gasolina y gas

licuado de petróleo (GLP). Este sistema es preferido por nuestros clientes debido a su menor costo y su menor impacto ambiental.

Este sistema de Gas Licuado de Petróleo (GLP) representa una alimentación adicional que implica varias piezas y una instalación especializada. En la actualidad, una considerable porción del parque automotor en Perú ha adoptado el GLP como combustible vehicular, convirtiéndose en una nueva opción atractiva para nuestros clientes que buscan reducir costos en el uso de sus vehículos



Figura 1. Vehículo Hyundai Creta con sistema GLP

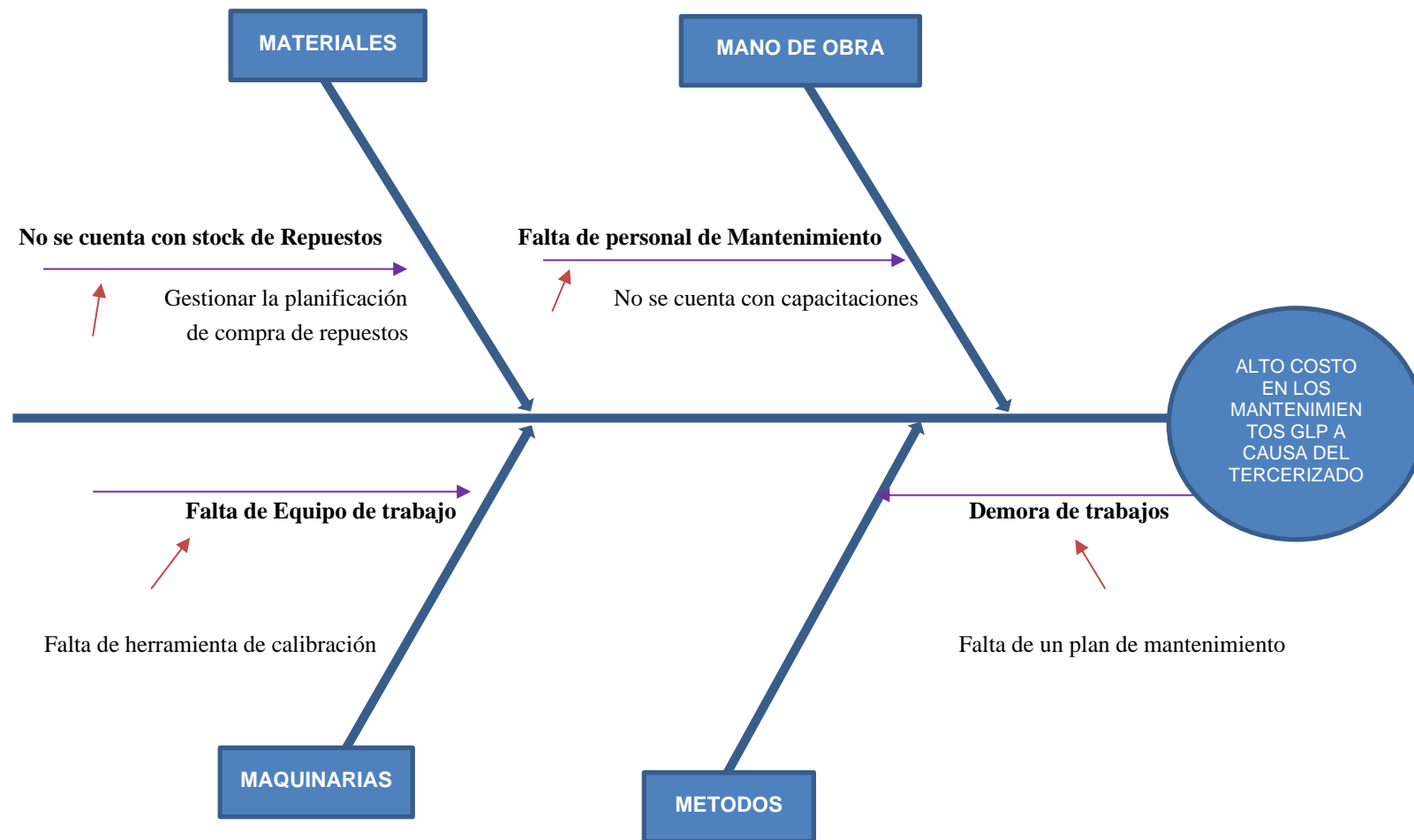


Figura 2. Ishikawa del área de mantenimiento de la Empresa Automotriz

Elaboración propia

La figura 2 muestra el problema central que presenta la empresa en estudio, sobre los altos costos de mantenimientos GLP, a causa de la tercerización; entre las principales causas destaca la falta de stock de repuestos para atender las necesidades de los clientes, las limitadas acciones de capacitación de los empleados, la falta de equipos y la demora de entrega de los trabajos.

3.3. Análisis de la situación actual de los Mantenimientos preventivos tercerizados.

Tabla 3 Mantenimientos preventivos GLP tercerizados en el año 2018

2018	
Mes	INGRESOS MP GLP
Enero	45
Febrero	40
Marzo	43
Abril	52
Mayo	48
Junio	41
Julio	45
Agosto	39
Septiembre	47
Octubre	47
Noviembre	44
Diciembre	42
Total	533

La tabla 3 muestra el ingreso de servicios de mantenimiento preventivo tercerizados, identificándose un promedio de 44 servicios por mes, llegando a 52 en el mes de abril

Tabla 4. Costo mensual por mantenimientos preventivos tercerizados (antes de la implementación)

2018	
Costo por MP por unidad S/125	
Mes	Costo MP GLP
Enero	S/ 5,625.00
Febrero	S/ 5,000.00
Marzo	S/ 5,375.00
Abril	S/ 6,500.00
Mayo	S/ 6,000.00
Junio	S/ 5,125.00
Julio	S/ 5,625.00
Agosto	S/ 4,875.00
Septiembre	S/ 5,875.00
Octubre	S/ 5,875.00
Noviembre	S/ 5,500.00
Diciembre	S/ 5,250.00
Total	S/ 66,625.00

Fuente: Empresa automotriz.

La tabla 4 muestra el promedio de los costos por mantenimiento preventivo tercerizados, identificándose un promedio de S/ 5552.08 por mes, llegando a S/6500 en el mes de abril.

Tabla 5. Horas mensuales totales por Mantenimiento Preventivo GLP tercerizado

2018	
Mes	Horas MP GLP
Enero	225
Febrero	200
Marzo	215
Abril	260
Mayo	240

Junio	205
Julio	225
Agosto	195
Septiembre	235
Octubre	235
Noviembre	220
Diciembre	210
Total horas MP	2665

La tabla 5 muestra el promedio de las horas de mantenimiento preventivo tercerizados, identificándose un promedio de 222 horas por mes, llegando a 260 horas en el mes de abril

Tabla 6. Análisis Pareto por mes de mantenimientos preventivos tercerizados

COSTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO GLP TERCERIZADO					
AÑO 2018	VEHICULOS	PROMEDIO MP MENSUAL	COSTO X UNIDAD	COSTO TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
ENERO	200	45	S/125.00	S/5,625.00	S/66,625.00
FEBRERO	200	40	S/125.00	S/5,000.00	
MARZO	200	43	S/125.00	S/5,375.00	
ABRIL	200	52	S/125.00	S/6,500.00	
MAYO	200	48	S/125.00	S/6,000.00	
JUNIO	200	41	S/125.00	S/5,125.00	
JULIO	200	45	S/125.00	S/5,625.00	
AGOSTO	200	39	S/125.00	S/4,875.00	
SEPTIEMBRE	200	47	S/125.00	S/5,875.00	
OCTUBRE	200	47	S/125.00	S/5,875.00	
NOVIEMBRE	200	44	S/125.00	S/5,500.00	
DICIEMBRE	200	42	S/125.00	S/5,250.00	

Fuente propia 2019

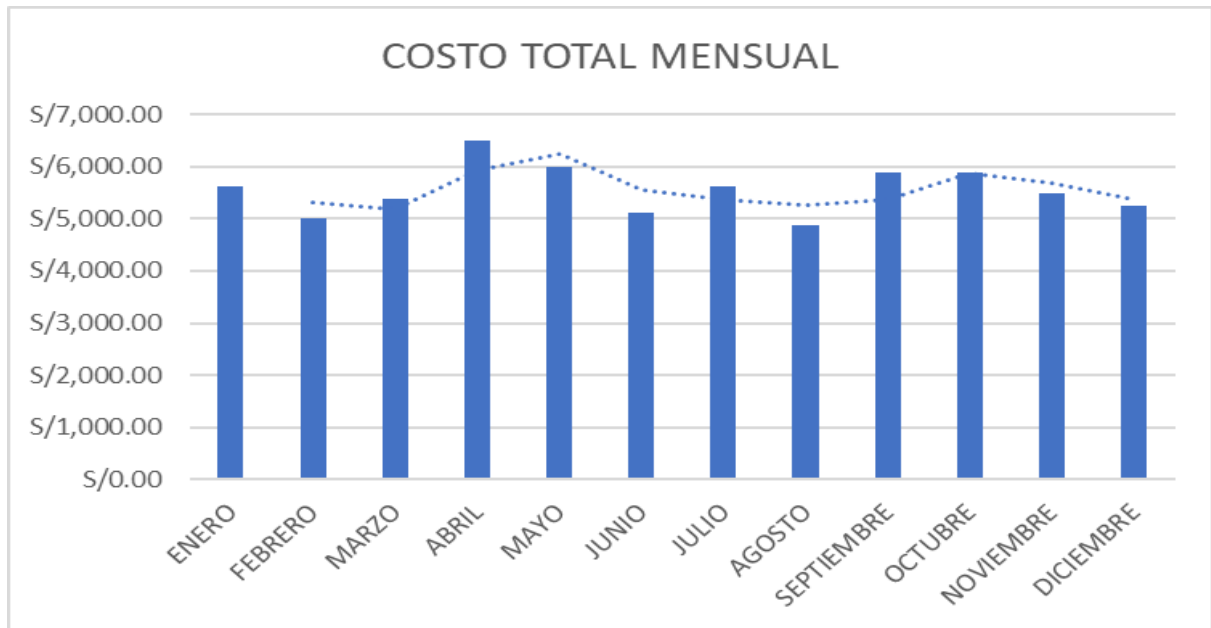


Figura 3. Diagrama de evolución de los costos asociados al mantenimiento mensual tercerizado de la Empresa Automotriz

Tomando en cuenta la información recolectada sobre la cantidad de mantenimientos preventivos, las horas mensuales, y costos, todas en asociados a los procesos de tercerización; se realiza un análisis de indicadores y beneficios esperados, si se tuvieran acciones correctivas y preventivas que permitan evitar la tercerización.

Tabla 7. Matriz de indicadores y beneficio esperado

Causa Raíz	Indicadores	%	Perdida	%	Beneficio esperado	Herramienta de implementación o mejora	Metodología	Inversión	Tiempo de inversión	Inversión anual después del primer mes o perdida 2
Falta de equipo (Software) y plan de trabajo en el taller	% de equipo (software)	0%	S/9,773.88	14.67%	S/9,773.88	Implementación de Software, procesos, manuales.	Gestión de estratégica y procesos	S/5,600.00	Solo el primer mes	S/0.00
Planificación y compra de repuestos	% compra de repuestos	0%	S/49,862.15	74.84%	S/49,862.15	Requerimiento de materiales	Gestión Estratégica	S/28,550.00	Solo el primer mes la planificación	S/26,650.00
Capacitación de personal en mantenimiento del sistema GLP	% de personal capacitado	0%	S/6,988.97	10.49%	S/6,988.97	Planificación de capacitaciones	Gestión RRHH	S/4,000.00	Solo el primer mes de cada año	S/0.00

Fuente: Propia

Los resultados de la perdida que se muestran son en base al costo anual tercerizado.

Los resultados del beneficio son posteriormente en base a la inversión anual.

En tal sentido, se hace necesaria tomar acciones que permitan eliminar los procesos de tercerización, para disminuir el consumo de recursos y eliminar sobrecostos. La tabla 10 muestra el análisis de un proceso de implementación de mantenimiento preventivo para el sistema GLP.

Tabla 8. Procesos para la implementación del mantenimiento preventivo del sistema GLP

PROCESOS	METODOLOGÍA	DETALLE	INVERSIÓN	INVERSIÓN TOTAL
Capacitaciones para el mantenimiento del sistema GLP	Gerencia de operaciones	Definición de los componentes del KIT de GLP	S/250.00	S/1,000.00
		Funcionamiento de los componentes del KIT GLP	S/250.00	
		Manejo y Programacion de Software	S/300.00	
		Definición de los componentes del KIT de GLP	S/200.00	
Elaboracion de un Plan de trabajo	Gestión de procesos	Diseño de esquemas de trabajos	S/100.00	S/1,600.00
		Elaboración de procedimientos de mantenimiento, manual de mantenimiento e instructivos de reparación.	S/1,000.00	
		Mejora de los procedimientos generales	S/500.00	
Planificación de compra de repuestos	Gestion Estrategica	Implementacion de procedimientos e instructivos	S/200.00	S/1,900.00
		Cotizaciones de repuestos	S/200.00	
		Evaluación de calidad de repuestos	S/1,000.00	

Fuente: Elaboración Propia

Se toman en cuenta procesos clave que actualmente se ven limitados y son causas del problema en estudio: Capacitaciones, Plan de trabajo y Planificación de compras.

3.4 Realización de la Propuesta.

Para la realización del mantenimiento preventivo del sistema GLP en la empresa, se pretende tomar un periodo de 12 meses antes de la implementación y 12 meses en referencia a los servicios brindados en el año de estudio para poder cuantificar los resultados de los costos de la eliminación de la tercerización.

Tabla 9. Plan de Mantenimiento Preventivo TPM del sistema GLP

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO GLP HYUNDAI CRETA GAMMA 1.6 MT CIUDAD/ SUPERFICIE 5000KM																									
N°	DESCRIPCIÓN DE TAREA	VIDA UTIL EN KILOMETROS (*1000)	TIEMPO DE TAREA (HORAS)	PRECIO DE REPUESTO EN ORIGINAL S/ INC IGV	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
					1	CAMBIO DE FILTRO GLP	5	2 MIN	S/50.00		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	INSPECCION DE INYECTORES	5	10 MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	CALIBRACION DE REDUCTOR DE GLP	5	15 MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	VERIFICACION DE ELECTROVALVULAS	5	2MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	REVISION DE TANQUE GLP	5	1MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	REVISION CAÑERIAS GLP	5	3MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	REVISION DE MODULO GLP	5	2 MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	INSPECCION DE MANOMETRO DE TANQUE GLP	5	1MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	ESCANEADO DE SISTEMA GLP	5	4MIN	0		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TOTAL HORAS POR SERVICIO - HH						40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Fuente: Empresa automotriz

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Como se ha apreciado en todo el desarrollo mediante las diferentes herramientas de mejoras aplicadas en las principales causas raíz con el propósito de eliminar la tercerización de los mantenimientos preventivos luego de haber concluido con la implementación del área de mantenimiento del sistema GLP y con ello reducir los costos de mantenimiento de este sistema.

En los análisis iniciales realizados en el área de mantenimiento preventivo se observó un costo perdido a causa de la tercerización de los mantenimientos preventivos de S/. 66,625, el cual podría disminuir considerablemente si se implementa la propuesta que se indica en el presente estudio.

Angelica Bohorquez y Laura Andrea en su tesis Propuesta de mejoramiento al proceso de capacitación implementado por el área de gestión humana de ALMACENAR S.A para todos sus colaboradores. Bogotá (2008), de tipo descriptiva al concluir su investigación concluye en que el proceso de capacitación en el talento humano no debe ser motivo de desinterés ya que esto conllevara a la herramienta clave para la competitividad que mejore los resultados de la compañía, mediante la motivación, conocimiento y el desarrollo de las habilidades de los colaboradores.

Como indica Castañeda Muñoz y Gonzalo Mino (2016) en su tesis titulada Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo S.A Chiclayo. Perú, en la cual se busca como objetivo elaborar un plan de mejora en la gestión de mantenimiento con lo que lograron disminuir un poco más del 50% de costos del área del mantenimiento.

4.2 Conclusiones

- Se realizo un análisis en los costos de mantenimiento preventivo del sistema GLP tercerizados en su flota de camionetas Hyundai creta los cuales eran muy elevados con lo cual se buscó reducir estos costos implementando este mantenimiento en la empresa.
- Se evaluó y selecciono los puntos en los cuales deberíamos centrar la implementación del mantenimiento preventivo dando como resultado la falta de equipo (Software) y plan de trabajo en el taller, planificación y compra de repuestos, capacitación del personal técnico en mantenimiento del sistema GLP.
- Se realizo la propuesta de implementación del Mantenimiento preventivo del sistema GLP en la empresa, identificándose los puntos clave de mejora para eliminar las causas que ocasionan la tercerización del servicio

REFERENCIAS

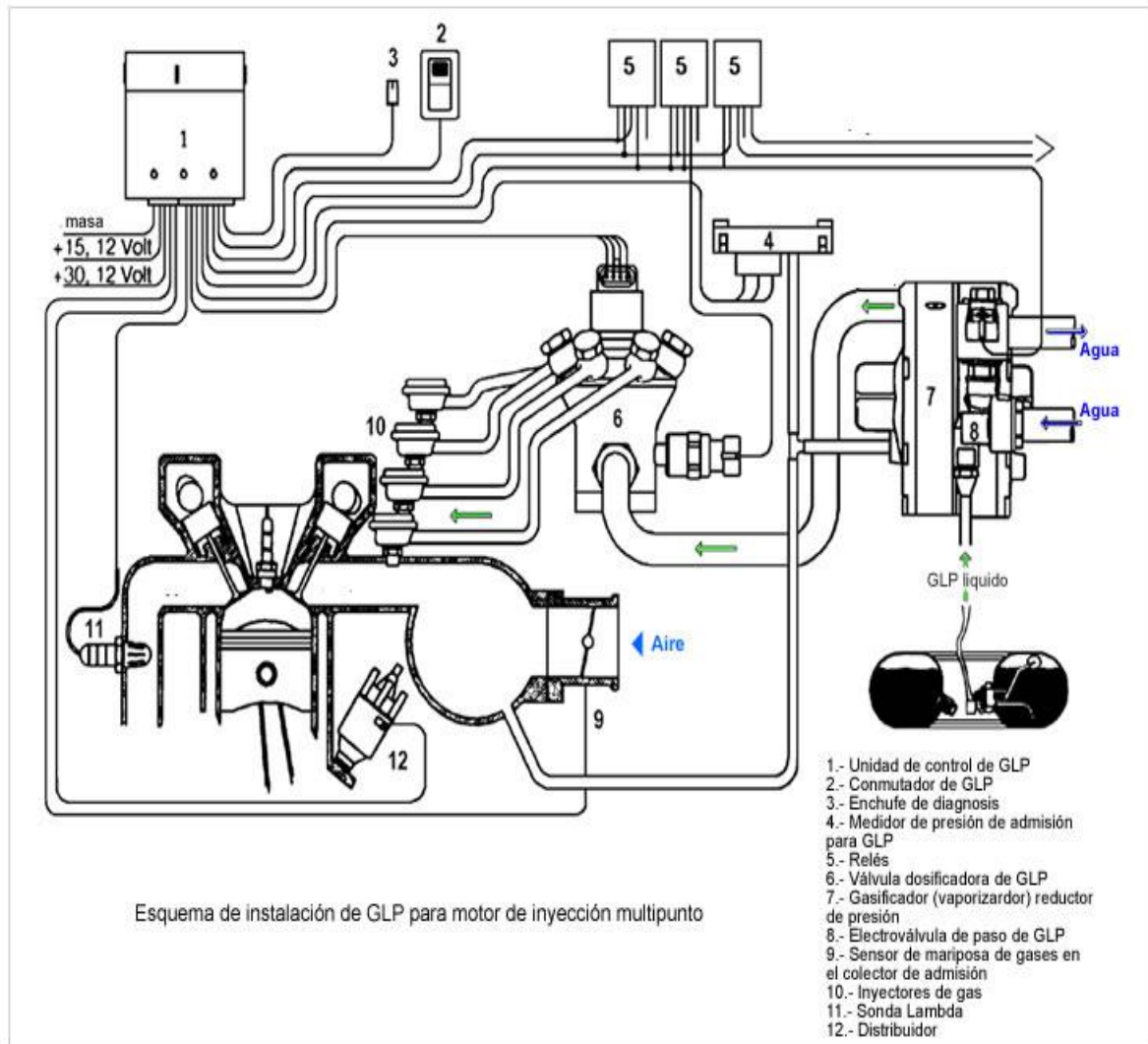
1. Pablo Viveros¹ Raúl Stegmaier¹ Fredy Kristjanpoller¹ Luis Barbera² Adolfo Crespo² (2013) “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo”
Enlace[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052013000100011&lang=es]
2. Angelica Bohorquez y Laura Andrea, Bogotá (2008) “Propuesta de mejoramiento al proceso de capacitación implementado por el área de gestión humana de Almacén S.A. para todos los colaboradores.
3. Juan Gonzalo Ardila Marín² , María Isabel Ardila Marín³ ,David Rodríguez Gaviria⁴ ,Diego Andrés Hincapié Zuluaga⁵ Año(2016) “Diseño, implementación y uso del Sistemas Computarizados de Gestión del Mantenimiento”
Enlace[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632016000200009&lang=es]
4. Fernando F. Espinosa¹ Acires Dias² Gonzalo E. Salinas Año (2012) “Un procedimiento para evaluar el riesgo de la innovación en la gestión del mantenimiento industrial”
Enlace [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052012000200011&lang=es]
5. Castañeda Muñoz y Gonzalo Mino Año(2016) “Plan de mejora para reducir los costos de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo S.A. Chiclayo.
6. Jorge Zegarra, Félix Sulén, Lily Bautista Año(2005) “Determinantes de la conversión de vehículos a Gas Licuado de Petróleo y el diseño de políticas de limpieza del aire en el Centro Histórico de Trujillo”

Enlace[<http://www.cies.org.pe/es/investigaciones/regulacion/determinantes-de-la-conversion-de-vehiculos-gas-licuado-de-petroleo>]

7. Guevara Aguilar, Santos Nelson Año(2018) “Propuesta de mejora del área de mantenimiento de motores de vehículos convertidos a GLP y su incremento en la rentabilidad de la empresa visa gas EIRL”
8. Mario Daniel Salas Año(2012) “propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de Prehilado e hilado de una fabrica textil”
universidad peruana de ciencias aplicadas.

ANEXOS

Anexo. 1 identificación de componentes



Anexo. 2 Actas de Recepción de vehículo antes del TPM

ACTA DE ENTREGA E INVENTARIO

		DATOS INGRESO		DATOS SALIDA	
LUGAR:		HORA:		HORA:	
MARCA:	PLAZA:	FECHA:		FECHA:	
MODELO:	AÑO:	KILOMETRAJE:		KILOMETRAJE:	
PROPIETARIO: TRANSPORTES ANGEL IBARCENA S.A.C.					
USUARIO:			CLIENTE:		


REQUERIMIENTOS	OBSERVACIONES

PARTE DELANTERA	I	S	PARTE POSTERIOR	I	S
Pantallas central			Barrá antivuelco		
Fanallas			Vidrio post.		
Fajos delanteros			Luces posteriores		
Fajos laterales			Luces stop		
Micas direccionales			Micas direccionales		
Emblema			Parachoque		
Parachoque			Pintura		
Pintura					
Batería					
Tapa aceite					
Tapa hidrolina					
Tapa trico					
Medidor aceite					


LADO DERECHO	I	S	LADO IZQUIERDO	I	S
Vidrios puerta			Vidrios puerta		
Retrovisor			Retrovisor		
Emblema			Emblema		
Manubrios			Manubrios		
Pintura			Pintura		
Escarpines			Tapa combustible		
Esambo			Escarpines		
Copas / Aros			Esambo		
			Copas/Aros		

EQUIPAMIENTO	I	S	ACCESORIOS	I	S
Alarma de retro.			Ajorradio / Mascara		
Alarma de seguridad			Cercheros		
Booquin			Encendedor		
Cable de remolque			Guantara		
Cable para batería			Llave combustible		
Conos de seguridad			Llave de contacto		
Estuche herramientas			Manijas / Pañillos		
Fundas			Parasoles		
Luz de salón - mica			Parantes		
Medidor de aire			Piezo		
Triangulo de seg.			Reloj		
Circulina			Retrovisor central		
Compresora de aire			Tapa fuelles		
Extintor			Tapizado interior		
Faro prata			Gata		
Jaula			B. manivela y sat.		
Párraga de seg.			Antena de radio		
Seguro de rueda			Ars - Lienta de rep.		
Sexta llanta					
Tacos					
Tira para remolque					

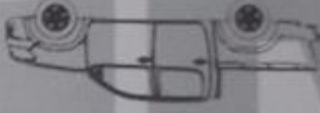

DOCUMENTOS	I	S
Rev. Técnica		
Manual - garant.		
Manual - Propriet.		
Permisos especiales		
S.O.A.T.		
Tarj. de Propiedad		

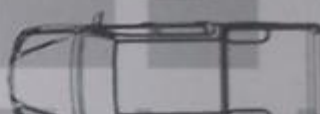




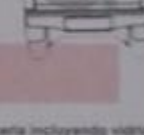
Nivel de Comb. INGRESO



Nivel de Comb. SALIDA

Marcar con una "X" si hubiere daños en la carrocería incluyendo vidrios.

FIRMA USUARIO - INGRESO

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA ASESOR - INGRESO

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA USUARIO - SALIDA

NOMBRE: _____

DNI: _____

FIRMA ASESOR - SALIDA

NOMBRE: _____

DNI: _____

Anexo.3 Orden de Trabajo para la realización de los trabajos TPM

ORDEN DE TRABAJO

Estado: ACTIVO
 Atendido Cerrado

Asignado: Prioridad: NORMAL

Mantenimiento: PREVENTIVO Vehículo: AYA-471 Receptor: HYUNDAI 140000 Sinistro: Mecánico: FERNANDEZ REBAZA JESUS AGUSTIN

Inicio de Trabajo: 29/11/2019 14:23 Termina de Trabajo: KM.: 140191 Fecha y Hora: 29/11/2019 14:23

N°	Tarea	Realizado	Nivel de Combustible Ingreso al Taller
GENERAL			
1	LAVADO GENERAL DEL EQUIPO	<input checked="" type="checkbox"/>	
CARROCERÍA / ESTRUCTURA			
2	AJUSTE DE PERNOS Y TUERCAS DE CHASIS Y CARROCERÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	AJUSTE DE PERNOS DE ASIENTOS DE MONTURA	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	REVISIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	
LLANTAS			
5	INSPECCIÓN DE PRESIÓN DE INFLADO DE NEUMÁTICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	INSPECCIÓN DE COCADA DE NEUMÁTICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	REVISIÓN Y AJUSTE DE PERNOS DE NEUMÁTICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	ROTACIÓN DE NEUMÁTICOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
SUSPENSIÓN			
9	ENGRASE GENERAL DE LA SUSPENSIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	INSPECCIÓN DE AMORTIGUADORES (DELANTEROS Y POSTERIORES)	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	INSPECCIÓN DE SUSPENSIÓN DELANTERA Y POSTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	AJUSTE DE PERNOS DE BRAZO DE SUSPENSIÓN DELANTERA Y POSTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	AJUSTE DE PERNOS RETENEDORES Y PERNOS CIJC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DIRECCIÓN			
14	INSPECCIÓN DEL TIMÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	ENGRASE GENERAL DE LA DIRECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	INSPECCIÓN DE ALINEACIÓN DE DIRECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	REVISAR DE FUGAS DE ACEITE DE DIRECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
18	INSPECCIÓN DE TERMINALES Y RÓTULA DE DIRECCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
19	INSPECCIÓN DE NIVEL DEL FLUIDO DE DIRECCIÓN HIDRÁULICA	<input checked="" type="checkbox"/>	
FRENOS			
20	INSPECCIÓN DEL PEDAL DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	INSPECCIÓN DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO (FRENO DE MANO)	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	INSPECCIÓN DE PASTILLAS DE FRENO Y DISCOS DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	INSPECCIÓN DEL NIVEL DE LÍQUIDO DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	INSPECCIÓN DE ZAPATAS Y TAMBORES DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
25	INSPECCIÓN DE MANGUERAS Y CAÑERÍAS DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
26	CAMBIO DEL FLUIDO DE FRENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
ELÉCTRICO			
27	INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE LUCES (FRENO, DIRECCIÓN Y ALTA, BAJA)	<input checked="" type="checkbox"/>	
28	INSPECCIÓN DE NEBLINERO, FARO PIRATA, CIRCULINAS Y PÉRTIGA (SI TUVIESE)	<input checked="" type="checkbox"/>	
29	INSPECCIÓN DE CLAXÓN, PLUMILLAS Y AGUA DE LIMPIAPARABRISAS	<input checked="" type="checkbox"/>	
30	INSPECCIÓN DE CAJA DE FISTIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	INSPECCIÓN DEL TABLERO DE INSTRUMENTOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
32	INSPECCIÓN DEL CABLEADO ELÉCTRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	
33	INSPECCIÓN DE BATERÍA (Nivel de electrolito)	<input checked="" type="checkbox"/>	
TRANSMISIÓN			
34	ENGRASE GENERAL DE LA TRANSMISIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
35	REVISIÓN Y AJUSTE DE PERNOS DEL ÁRBOL DE TRANSMISIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
36	INSPECCIÓN DE FUGAS DE ACEITE DE TRANSMISIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
37	INSPECCIÓN DE NIVEL DEL FLUIDO DE EMBRAGUE	<input checked="" type="checkbox"/>	
38	PRUEBA Y REGULACIÓN DE EMBRAGUE	<input checked="" type="checkbox"/>	
39	CAMBIO DEL FLUIDO DE EMBRAGUE	<input checked="" type="checkbox"/>	
40	ALINEACIÓN DE TREN DELANTERO Y POSTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
41	INSPECCIÓN DE NIVEL DE ACEITE DE TRANSMISIÓN (CAJA DE CAMBIOS)	<input checked="" type="checkbox"/>	
42	INSPECCIÓN DE NIVEL DEL ACEITE DIFERENCIAL POSTERIOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
MOTOR			
43	INSPECCIÓN NIVEL REFRIGERANTE DEL MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
44	REVISAR TENSION DE FAJA DEL VENTILADOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
45	CAMBIO DE BUJÍAS (GASOLINERO)	<input checked="" type="checkbox"/>	
46	INSPECCIÓN DE CORREA DE TRANSMISIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
47	INSPECCIÓN DE CATALIZADOR (SI TUVIESE)	<input checked="" type="checkbox"/>	
48	CONTROL DE LAS EMISIONES DE GASES	<input checked="" type="checkbox"/>	
49	REVISAR TUBERÍAS, CAÑERÍAS Y MANGUERAS DE COMBUSTIBLE, ACEITE Y AGUA	<input checked="" type="checkbox"/>	
50	INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	
51	LIMPIEZA DE SEDIMENTOS DEL TANQUE DE COMBUSTIBLE	<input checked="" type="checkbox"/>	
52	CAMBIA ACEITE SAE 15W-40	<input checked="" type="checkbox"/>	
53	CAMBIA FILTRO DE ACEITE	<input checked="" type="checkbox"/>	
54	CAMBIA FILTRO DE COMBUSTIBLE	<input checked="" type="checkbox"/>	
55	CAMBIA FILTRO DE AIRE	<input checked="" type="checkbox"/>	
56	CAMBIA FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	<input checked="" type="checkbox"/>	

N°	Control Calidad	Realizado
1	AJUSTE DE FRENO DE MANO	<input checked="" type="checkbox"/>
2	AJUSTE DE LLANTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
3	ANÁLISIS DE GASES	<input checked="" type="checkbox"/>
4	LAVADO DE VEHÍCULO	<input checked="" type="checkbox"/>
5	LLANTA DE REPUESTO	<input checked="" type="checkbox"/>
6	PRESIÓN DE LLANTA	<input checked="" type="checkbox"/>
7	PRUEBA DE 4X4	<input checked="" type="checkbox"/>
8	PRUEBA DE RUTA	<input checked="" type="checkbox"/>
9	REG. EMBRAGUE	<input checked="" type="checkbox"/>
10	REV. DE SUSPENSIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
11	REV. PLUMILLAS	<input checked="" type="checkbox"/>
12	REVISIÓN DE A/C	<input checked="" type="checkbox"/>
13	REVISIÓN DE LUCES	<input checked="" type="checkbox"/>
14	REVISIÓN DE NIVELES	<input checked="" type="checkbox"/>
15	SIS. LIMPIAPARABRISA	<input checked="" type="checkbox"/>

Observación:
MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LUCES DELANTERAS QUEMADAS
REVISAR LLANTA RH

