

Gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de la flota vehicular de la empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C.

Maintenance Management to improve the availability of the Company's Vehicle Fleet Díaz Acarreos Generales

Kevin Johnny García Urraca¹

RESUMEN

En el presente trabajo se realizará una gestión de mantenimiento para La empresa Díaz Acarreos Generales S.A.C. (DAG), la cual tiene como finalidad aumentar los indicadores de sus unidades de la ruta Trujillo – Piura. Se comenzó recopilando información de trabajos con relación al tema, también se buscó información teórica de los tipos de mantenimiento, vehículos entre otros, luego se procedió a elaborar una ficha de registro de las unidades para obtener sus indicadores de Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad, luego se hizo un análisis de criticidad de las partes más críticas, después de obtener a estos elementos se elaboraron documentos de inspección y trabajos. Luego se elaboró un plan de mantenimiento teniendo en cuenta las necesidades que poseen estas unidades, se simuló este plan en un programa de mantenimiento llamado PROMODEL, al obtener datos de la simulación se compararon los indicadores iniciales con los simulados dando como resultado el aumento de los indicadores de Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad, seguidamente se hizo el cálculo de retorno de inversión, dando como resultado que el proyecto es factible y sustentable.

Palabras clave: Gestión de Mantenimiento, Disponibilidad, Plan de Mantenimiento, Simulación, Retorno de Inversión.

ABSTRACT

In this work a maintenance management will be carried out for the company Diaz Acarreos Generales S.A.C. (DAG), which aims to increase the indicators of its units of the route Trujillo - Piura. It was started by collecting information on the work related to the topic, also sought theoretical information on types of maintenance, vehicles among others, then proceeded to prepare a record of the units to obtain their Availability, Reliability and Maintenance indicators, then A criticality analysis of the most critical parts was made, after obtaining these elements, inspection documents and works were produced. Then a maintenance plan was elaborated taking into account the needs that these units have, this plan was simulated in a program of maintenance called PROMODEL, when obtaining data of the simulation the initial indicators with the simulated ones were compared, resulting in the increase of the Indicators of Availability, Reliability and Maintenance, then the calculation of return on investment was made, resulting in the project being feasible and sustainable.

Keywords: Maintenance Management, Availability, Maintenance Plan, Simulation, Return on Investment.

¹ Universidad César Vallejo - Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica. E-mail: kevin_gu2712@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Las fallas imprevistas de los vehículos de transporte de carga líquida presentes en los periodos en los que se trasporta la carga, ocasiona una demora en el transporte de estas y de esta manera afectando en los ingresos y la reputación de la empresa, por eso la unidad tiene que permanecer un tiempo no programado en la base más cercana de la empresa y esto ocasiona tener vehículos sin actividad productiva por más tiempo.

Para poder mantener en operatividad sus vehículos cuentan con planes de mantenimiento correctivo y preventivo, este último es de vital importancia ya que ayuda a la reducción en la compra de repuestos, los cuales tienen un precio variable debido a la disponibilidad en el mercado y esto a la larga retrasa la reparación de la unidad. Lamentablemente este plan de mantenimiento preventivo tiene limitaciones al ser propuesto en el año 2010 y a la actualidad, la realidad de la empresa es diferente, ya que ha aumentado la cantidad de vehículos en la flota y han cambiado las rutas donde realiza sus actividades, por tal motivo ha aumentado la compra de repuesto no previsto

Formulación del problema el cual sería que ¿Mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento se mejorará la disponibilidad de la Flota Vehicular de la Empresa Díaz Acarros Generales S.A.C.? La implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento se plantea con el fin de mejorar la disponibilidad de las unidades que transportan carga líquida, la cual es la mayor actividad que ofrece la empresa a su cartera de clientes.

2. CONTENIDO

La investigación se basa en principios de indicadores de mantenimiento y simulación de estos tales como la Disponibilidad, Mantenibilidad, Confiabilidad, Tiempo Promedio para Fallar, Tiempo Promedio para Reparar, Análisis de Criticidad y Análisis Económico.

Disponibilidad [1]

$$D = \frac{TPPF - TPPR}{TPPF} \dots (1)$$

Confiabilidad [2]

$$Co = e^{-\lambda t} \dots (2)$$

$$\lambda = 1/TPPF \dots (3)$$

Mantenibilidad [3]

$$M(t) = 1 - e^{-(\mu t)} \dots (4)$$

$$\mu = 1/TPPF \dots (5)$$

ROI [4]

$$ROI = \frac{\text{Inversión}}{\text{Beneficio útil}}$$

3. RESULTADOS

Tabla 01. Resumen de Indicadores de Mantenimiento Iniciales.

Resumen Indicadores			
PLACA DE UNIDAD	Disponibilidad	Confiabilidad	Mantenibilidad
T3P-945 / T5I-999 1	76.24%	64.54%	87.36%
T5Q-939 / T8E-978	84.89%	76.18%	89.14%
T2E-882 / T2G-978	72.53%	80.38%	49.53%
ACG-910 / TBB-992	42.49%	68.43%	79.17%
T2E-822 / T2V-981	58.59%	79.85%	61.23%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 02. Resultado de Análisis de Criticidad.

N°	Elemento de la Maquinaria	Puntaje Promedio	Porcentaje Promedio
01	Neumáticos Tracto	216.00	19.01%
02	Neumáticos Cisterna	136.80	12.04%
03	Bolsas de Aire Cisterna	86.40	08.45%
04	Bolsas de Aire Tracto	96.00	07.61%
05	Zapatas Tracto	86.40	07.48%
06	Zapata Cisterna	85.00	07.48%
07	Filtro de Combustible	85.00	06.20%
08	Filtro de Aire	70.40	06.14%
09	Inyectores	69.80	05.63%
10	Cigüeñal	64.00	03.61%
11	Rodamientos	4100	03.24%
12	Tornamesa	36.80	02.82%
13	Rodamientos de la Bocamasa	32.00	02.55%
14	Sensores	29.00	02.46%
15	Muelles	28.00	02.10%
16	Termostato	19.80	01.74%
17	Amortiguadores	16.20	01.43%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 02. Resultado Nuevos Indicadores de datos de mantenimiento arrojados por el programa Promodel.

Entidad Estados - Baseline (Prom. Reps)						
Entidad	% en Operación	% Tasa de Fallas	% Inactivo	% Reparación	% Bloqueado	% Down
Truck1	90.48	0.100	1.87	2.14	2.87	2.54
Truck2	91.48	0.089	2.63	2.43	2.14	1.23
Truck3	93.42	0.068	1.6	2.56	1.45	0.9
Promedio	91.79	0.09	2.03	2.38	2.15	1.56

Fuente: Elaboración propia.

	Ficha de Registro		
	Disponibilidad	Confiabilidad	Mantenibilidad
T3P-945 / T5I-999	76.24%	64.54%	87.36%
T5Q-939 / T8E-978	84.89%	76.18%	89.14%
T2E-882 / T2G-978	72.53%	80.38%	49.53%
ACG-910 / TBB-992	42.49%	68.43%	79.17%
T2E-822 / T2V-981	58.59%	79.85%	61.23%
Simulado	91.79%	91.39%	90.74%

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis económico se obtuvo un ROI de 2 años y 9 meses, con un ingreso de 2'125,845.000 US\$/año y una inversión de 1'317,774.396 US\$/año.

4. DISCUSIÓN

Según, Sanmartin, Jhonattan y Manuel (2014); la empresa no tiene una clara política de mantenimiento, ya que la empresa perdió la base de datos, no posee una documentación y la identificación de las máquinas no sigue un claro lineamiento, por lo cual si el personal del departamento fuese el mejor; no podrá gestionar el mantenimiento de una manera correcta, por lo cual este presenta falencias siendo así el resultado de que la mayor cantidad de tareas de mantenimiento es de tipo correctivo.

Según Donayre Velazco, Enzo Jair (2014); No se contaba con un plan de mantenimiento activo, por lo que los indicadores eran bajos con una disponibilidad del 62.23%; En este trabajo se encontraron los indicadores a través de una ficha de registro de las 5 unidades con placas (T3P-945 / T5I-999, T5Q-939 / T8E-978, T2E-882 / T2G-978, ACG-910 / TBB-992, T2E-822 / T2V-981) la cuales tuvieron una Disponibilidad de (76.24%, 84.89%, 72.53%, 42.49%, 58.59%), Confiabilidad de (64.54%, 76.18%, 80.38%, 68.43%, 79.85%), Mantenibilidad de (87.36%, 89.14%, 49.53%, 79.17%, 61.23%).

Según Donayre Velazco, Enzo Jair (2014), obtuvo el análisis de criticidad de los equipos a través de una tabla de criticidad.

En este trabajo se realizó una tabla de criticidad ponderada obteniendo a elementos críticos, semi-críticos y no críticos, entre los críticos tenemos:

Neumáticos Tráiler (19.01%), Cisterna (12.04%), Bolsa de Aire Tráiler (08.45%), Bolsa de Aire Cisterna (07.61%), Zapata Tráiler (07.48%), Zapata Tráiler (07.48%), Filtro de Combustible (06.20%), Filtro de Aire (06.14%).

Según, Valdivieso Torres, Juan Carlos (2010); Una vez que se realizó todo el análisis de los equipos y de la planta, se determinó que el mantenimiento idóneo a realizar en la empresa dada las condiciones de esta, es el preventivo.

Según Padilla Valdez, Cesar Leónidas (2012); Se establecieron parámetros para elaborar un plan de

mantenimiento, ajustado a la flota vehicular del "GADI" de Cañar, a través de los cuales, se busca implantar una política favorable de mantenimiento preventivo.

Según, Sanmartin, Jhonattan y Manuel (2014); Para un correcto desarrollo del sistema de gestión fue necesario estandarizar los procesos de mantenimiento para que brinde una guía para optimizar los recursos del sistema de gestión, además de eliminar los posibles errores que se puedan presentar.

En el siguiente trabajo se realizó el plan de mantenimiento siguiendo como guía la ISO 55000, la cual es adecuada para la empresa en la actualidad.

Según, Valdivieso Torres, Juan Carlos (2010); Se elaboró los formatos de inspección y actividades correctivas encargadas al jefe de taller.

Según, Sanmartin, Jhonattan y Manuel (2014); Que, para un correcto desarrollo del sistema de gestión fue necesario estandarizar los procesos de mantenimiento a través de formatos de inspección, para que brinde una guía para optimizar los recursos del sistema de gestión, además de eliminar los posibles errores que se puedan presentar.

En el siguiente trabajo se elaboraron formatos de inspección y de trabajos para evitar errores al momento de realizar las actividades de mantenimiento.

Según Padilla Valdez, Cesar Leónidas (2012), Conjuntamente la planificación de mantenimiento asegurará la disponibilidad requerida de las unidades, es el uso eficaz y eficiente de herramientas administrativas e informáticas.

En el siguiente trabajo se realizó una simulación a través del programa POMODEL, el cual simuló la ruta y tiempos de las unidades en sus viajes y mantenimientos, obteniendo los indicadores de Disponibilidad, Confiabilidad, Mantenibilidad con (91.79%, 91.39%, 90.74%) respectivamente.

Según Donayre Velazco, Enzo Jair (2014); Se obtuvo los nuevos indicadores de mantenimiento a través de una ficha de registro de actividades dando indicadores más altos como la disponibilidad 80.42%.

En el siguiente trabajo se hizo una comparación de los indicadores iniciales Disponibilidad, Confiabilidad, Mantenibilidad con el promedio de los indicadores arrojado por el programa, dando como resultado a los simulados por el programa de mantenimiento, ser mejores que los iniciales.

Según, Valdivieso Torres, Juan Carlos (2010); Se calculó los costos de inversión para este plan de mantenimiento, el cual dio como resultado el retorno de inversión en 4.2 años. Según Padilla Valdez, Cesar Leónidas (2012); El proyecto es sustentable, a partir del análisis de viabilidad efectuado. Según Donayre Velazco, Enzo Jair (2014); Se elaboró los costos del mantenimiento, los cuales resultaron ser sustentables y con un retorno de inversión de un 73%. Para el siguiente trabajo, se realizó el cálculo de costo de mantenimiento y el retorno de inversión el cual resultó ser del 61.32%.

5. CONCLUSIONES

- Se concluye que la empresa cuenta con una disponibilidad promedio del 66.95%, una confiabilidad promedio del 73.88% una mantenibilidad promedio del 73.29%, esto se debe a la falta de seguimiento a un plan de mantenimiento actualizado.
- Se concluye que se pudo obtener los elementos críticos semi-críticos y no críticos con su respectivo porcentaje a través de una tabla de criticidad.
- Se concluye que es de vital importancia la elaboración de formatos los cuales nos ayudaran en el seguimiento de las actividades de inspección y mantenimiento en la empresa.
- Se concluye que se logró elaborar el plan de mantenimiento siguiendo la ISO 55000, con la ayuda de manuales y el personal calificado de la empresa.
- Se concluye que es necesario el uso de la tecnología para tener una mayor precisión y eficiencia en una gestión de mantenimiento.
- Se concluye que al implementar un plan de mantenimiento mediante un programa se logró el aumento de Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad en un (24.84%, 17.51%, 17.45%) respectivamente.
- Se concluye que implementar un plan de mantenimiento a las empresas es costoso por ello se debe hacer un cálculo de retorno de inversión el cual nos dio como resultado que la inversión se recuperará en un 61.21% lo que equivale a 2 años y 9 meses.

[4] Disponible en: <http://asq.org/quality-progress/2005/05/problem-solving/el-retorno-de-inversion.html>

6. RECOMENDACIONES FINALES

Se recomienda al Jefe de Mantenimiento tener seguimiento del plan de mantenimiento.

Se recomienda capacitaciones en maniobras mecánicas a los operarios, para mayor eficiencia en sus trabajos.

Se recomienda una capacitación a los conductores de las unidades, en el llenado de formatos para tener información más veraz y los operarios de mantenimiento realicen un adecuado trabajo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Apelgren, Robert (2009) Corrective Maintenance Task Generation, pp. 1. En: Reliability Engineer, vol. 1.
- [2] Organización y Gestión Integral de Mantenimiento autor Santiago García Garrido (2010) Ediciones Díaz de Santos S.A., Albasanz 228037 Madrid.
- [3] Plan de mantenimiento en centrales termosolares autor Santiago García Garrido (2009-2013) Editorial Renovetec