



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de Lean Management para la mejora de la disponibilidad
de unidades de transporte en la empresa Galaga, Lima 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORAS:

Arpe Villasante Jessica Lorena (ORCID: 0000-0001-9411-9579)
Arpe Villasante Milagros Rossana (ORCID: 0000-0001-7197-9808)

ASESORA:

MSc. Delgado Montes Mary Laura (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA-PERÚ

2021

Dedicatoria

Quisiéramos dedicar la presente investigación a la perseverancia que nos ha tomado el poder continuar el camino de nuestro objetivo, levantarnos después de tantas caídas y mantenernos firmes en el proceso.

Agradecimiento

Agradecer el apoyo incondicional que nos ha brindado nuestros padres Alejandro y Simeana, así como a nuestras familias; al soporte, paciencia y motivación de nuestra asesora MSc. Mary Delgado que nos brindó las pautas necesarias para poder preparar nuestra investigación.

Agradecer también a la empresa Galaga y a todo el personal administrativo y operativo que nos brindó la información solicitada.

Índice de contenidos

Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	11
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de Investigación	26
3.2. Variables y Operacionalización.....	27
3.3. Población, muestra y muestreo	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
3.5. Procedimientos	34
3.6. Método de análisis de datos.....	110
3.7. Aspectos éticos.....	110
IV. RESULTADOS.....	112
V. DISCUSIÓN.....	136
VI. CONCLUSIONES.....	140
VII. RECOMENDACIONES.....	142
REFERENCIAS	143
ANEXOS.....	150

Índice de tablas

Tabla 1 Cantidad de fallas por sistema de la empresa Galaga(enero - marzo) del 2021	4
Tabla 2 Porcentaje de las reparaciones de mes.....	5
Tabla 3 Causas del problema – Empresa Galaga	5
Tabla 4 Matriz de Correlación	5
Tabla 5 Causas - Baja de la disponibilidad.....	6
Tabla 6 Tabla de priorización	8
Tabla 7 Cantidad de reparaciones realizadas en enero-febrero-marzo	31
Tabla 8 Información General de Galaga S.A.C.	34
Tabla 9 Organigrama del área de estudio	37
Tabla 10 Servicios brindados - Retail.....	38
Tabla 11 Financiamiento del desarrollo de la investigación.....	50
Tabla 12 Costo de mantenimiento externo de la unidad.....	51
Tabla 13 Costo de mantenimiento interno.....	51
Tabla 14 Suma de gastos Pre y Post de la investigación	51
Tabla 15 Flujo de Caja	52
Tabla 16 Tasa de Descuento, VAN y TIR.....	53
Tabla 17 Tabla de Evaluación para la auditoría 5 S	55
Tabla 18 Información de Tarjetas Rojas.....	64
Tabla 19 Informe general de la 1° S.....	65
Tabla 20 Comparativo por categoría	66
Tabla 21 Ubicación adecuada según su uso.....	67
Tabla 22 Criterio de orden y uso de anaqueles - pallets.....	69
Tabla 23 Rotular áreas correspondientes.....	69
Tabla 24 Concientización de los materiales de mantenimiento	72
Tabla 25 Clasificación por sistema de unidad	88
Tabla 26 Accesorios por sistema de unidad.....	89
Tabla 27 Flujograma de proceso de reparación	95
Tabla 28 Tiempo Medio entre fallas del mes de marzo 2021- PRE TEST.....	101
Tabla 29 Tiempo medio de reparaciones del mes de marzo 2021-PRETEST	98

Tabla 30 Disponibilidad de mes de marzo 2021- PRETEST	105
Tabla 31 Tiempo medio entre falla (TMBF) Post test	106
Tabla 32 Tiempo medio de reparación POST TEST	107
Tabla 33 Disponibilidad POST TEST	109
Tabla 34 Comparativo de indicadores	110
Tabla 35 Análisis Descriptivo de la Disponibilidad.....	112
Tabla 36 Resumen de Procesamiento de datos - disponibilidad	113
Tabla 37 Análisis Descriptivo de la fiabilidad.....	115
Tabla 38 Resumen de Procesamiento de Datos - Mantenibilidad	116
Tabla 39 Análisis descriptivo de Fiabilidad.....	118
Tabla 40 Resumen de Procesamiento de Datos - Fiabilidad.....	119
Tabla 41 Prueba de Normalidad - Disponibilidad	128
Tabla 42 Del Indicador Disponibilidad el antes y después con Wilcoxon.....	129
Tabla 43 Del Análisis del pvalor - Disponibilidad.....	130
Tabla 44 Prueba de Normalidad – Mantenibilidad.....	131
Tabla 45 Datos descriptivos de mantenibilidad - Indicador de Mantenibilidad del Antes y Después con Wilcoxon.....	132
Tabla 46 Análisis del pvalor - Mantenibilidad	132
Tabla 47 Prueba de Normalidad – Fiabilidad	133
Tabla 48 Del Indicador de Fiabilidad del Antes y Después con Wilcoxon.....	134
Tabla 49 Del Análisis del pvalor - Fiabilidad.....	135

Índice de figuras

Figura 1 Variación del volumen de Carga para transporte en la ciudad de México	2
Figura 2 Aumento de empresas autorizadas del transportes de carga general en Perú: 2007 al 2018.	3
Figura 3 Diagrama de Ishikawa.....	4
Figura 4 Diagrama de Pareto.....	7
Figura 5 Estratificación de las causas encontradas en base a las frecuencias.	8
Figura 6 Beneficios de la aplicación de lean management.....	20
Figura 7 Principios de Lean Management	20
Figura 8 Teoría de las 5 S	22
Figura 9 Ubicación de la sede principal de la empresa	35
Figura 10 Organigrama General de la empresa	36
Figura 11 Reparación Externa.....	39
Figura 12 Check List incompleto	40
Figura 13 Cambio de aceite excediendo el kilometraje de cambio.	41
Figura 14 Base de operaciones con unidades acumuladas	42
Figura 15 Escasez de insumos.....	43
Figura 16 Verificación de falla de la unidad.....	44
Figura 17 Unidad sin caja de herramientas	45
Figura 18 Croquis de la base de Operaciones - Galaga	46
Figura 19 Lugares que ocupan espacios con basura	47
Figura 20 Causas y alternativas de solución.....	48
Figura 21 Cronograma de actividades del desarrollo del Lean Management	49
Figura 22 Sensibilización de las 5 S.....	54
Figura 23 Formación del Equipo de Mejora	55
Figura 24 Primera Evaluación de las 5 S.....	56
Figura 25 Resultado de la primera auditoría 5 S	57
Figura 26 Pasos de la implementación Seiri	58
Figura 27 Tarjeta implementada en el Seiri.....	60

Figura 28 Zona de Almacén desordenada - repuestos eléctricos	61
Figura 29 Zona de almacén desordenada - filtros.....	62
Figura 30 Zona de Almacén desordenada - otros	62
Figura 31 Zona de almacén - Repuestos utilizados.....	63
Figura 32 Implementación de la 2° S - Seiton.....	67
Figura 33 Separación de materiales.....	70
Figura 34 Rotulación de repuestos	71
Figura 35 Limites de zona de materiales correspondientes	71
Figura 36 Implementación 3° Seiso.....	72
Figura 37 Formato de Limpieza.....	74
Figura 38 Limpieza realizada según formato brindado	75
Figura 39 Limpieza en el almacén	76
Figura 40 Limpieza de área de mantenimiento.....	76
Figura 41 Segunda auditoria 5 S´S.....	77
Figura 42 Afiche del Día de la Limpieza	80
Figura 43 Quinta auditoria de la 5 S	82
Figura 44 Listado oficial de placas las operaciones según modelo	85
Figura 45 Modelo de Ficha Técnica de la unidad.....	87
Figura 46 Formulario del check list virtual	92
Figura 47 Información enviada después de su check list	94
Figura 48 Tiempo medio de reparación del mes de marzo 2021	99
Figura 49 Tiempo medio entre fallas del mes de marzo 2021	102
Figura 50 Disponibilidad del mes de marzo 2021	104
Figura 51 Diagrama de Cajas - Pre Test Disponibilidad	114
Figura 52 Diagrama de Cajas - Post Test.....	114
Figura 53 Diagrama de procesamiento de Datos Pre Mantenibilidad.....	117
Figura 54 Diagrama de procesamiento de Datos Post Mantenibilidad.....	117
Figura 55 Diagrama de Procesamiento - Pre Fiabilidad	120
Figura 56 Diagrama de Procesamiento - Post Fiabilidad.....	120

Figura 57 Histograma de Pre Disponibilidad.....	122
Figura 58 Histograma Post Disponibilidad.....	123
Figura 59 Histograma Pre Mantenibilidad.....	124
Figura 60 Histograma Post Mantenibilidad.....	125
Figura 61 Histograma Pre Fiabilidad	126
Figura 62 Histograma Post Fiabilidad	127

Resumen

En la presente investigación titulada Aplicación de *lean management* para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte en la empresa Galaga, Lima 2021, tuvo como problema general ¿Cómo la aplicación *Lean Management* mejorará la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021?, y como objetivo principal aplicar el *lean management* para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte.

Es una investigación de tipo aplicada con diseño de investigación experimental. Asimismo, es explicativo ya que se representan las principales características de las causas que generan el problema de la baja disponibilidad en las unidades de transporte. Donde la población estuvo compuesta por las unidades de transporte y la muestra fueron las unidades Hyundai EX10 durante los días del mes de marzo del 2021.

Para la ejecución del *Lean Management* se empleó las herramientas del mantenimiento preventivo y las 5S, también se empleó la técnica de la observación y el análisis documentario, y como instrumento se utilizó hoja de recolección de datos para recopilar y almacenar la información.

Para el análisis de los datos se utilizó el Microsoft Excel para trabajarlos conjuntamente en el Software SPSS, las cuales fueron representadas mediante gráficos y tablas.

Por último, se determinó que mediante la prueba del estadígrafo de Wilcoxon, la disponibilidad del pre test es menor a comparación de la disponibilidad del post test, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.

Palabras clave: 5S, Disponibilidad, Mantenimiento, Fiabilidad, Mantenibilidad.

Abstract

In the present investigation entitled Application of lean management to improve the availability of transport units in the company Galaga, Lima 2021, had as a general problem how the Lean Management application will improve the availability of transport units of the company Galaga, Lima 2021? and as a general objective to apply lean management to improve the availability of transport units.

It is an applied research with an experimental research design, it also has an explanatory level since the main characteristics of the causes that generate the problem of low availability in transport units are represented. Where the population was made up of the transport units and the sample was the Hyundai EX10 units during the days of March 2021.

For the execution of the lean management, the tools of preventive maintenance and the 5's were used, the technique of observation and documentary analysis was also used, and data collection sheets were used as an instrument to collect and store the information.

For data analysis, Microsoft Excel was used to lock them together in the SPSS software, which were represented by graphs and tables.

Finally, it was determined that by means of the Wilcoxon statistician test, that the availability before is lower compared to the availability after, so the null hypothesis is rejected and the research hypothesis is accepted.

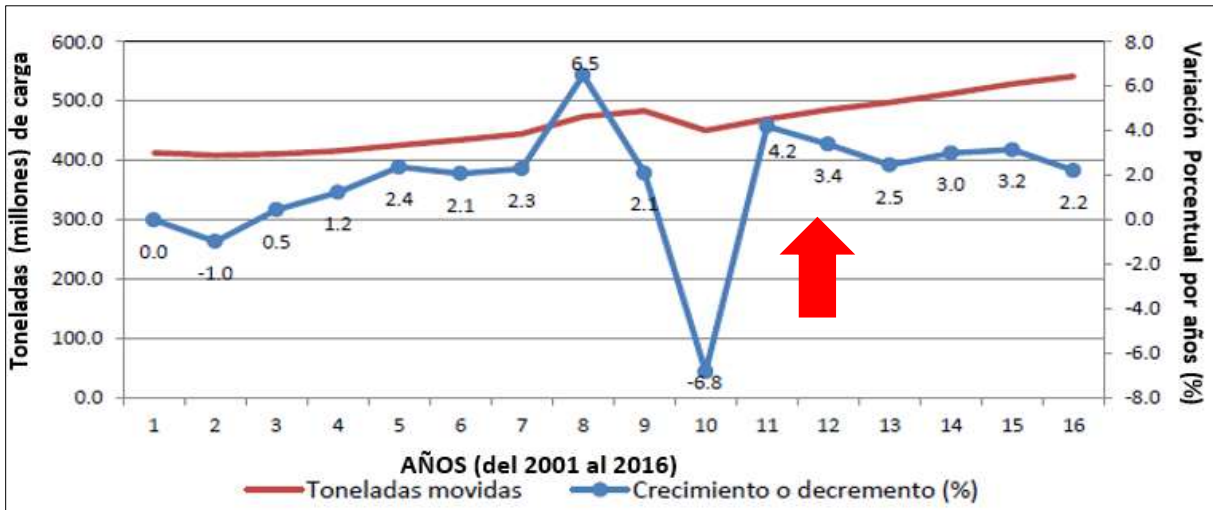
Keywords: 5S, Availability, Maintenance, Reliability, Maintainability.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional el rubro del transporte ha ganado mercado para la distribución de los clientes comerciales. El estudio de la IRU (International Road Transport Unión) de Suiza indica que, al evaluar el número de kilómetros transportados, se encontró que de 1970 a 1995, entre 18 países europeos, el transporte de mercancías en estos países fue la única forma de mantener un crecimiento de alrededor del 158% durante este período. Eurostat ha confirmado hoy que estas tendencias no han cambiado e incluso se han intensificado. En el informe "European Figures-Eurostat Yearbook 2013", menciona que el 74,5% de las mercancías europeas se transportan por carretera, el 18,6% por ferrocarril y el 6,9% por vías navegables interiores. Actualmente, está operando en esta modalidad y ha superado los 2,6 millones de toneladas de kilómetros. Debido a la apertura comercial que se inició hace dos décadas, la demanda de servicios de transporte ha aumentado gradualmente y se ha desacelerado gradualmente durante los años de crisis.

Sin embargo, en este último, el movimiento de mercancías mostró un crecimiento progresivo al alza. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, tal y como se muestra en la figura N°1; expresa que después de la crisis de 2009 al 2010, el volumen de transporte de carga en la Ciudad de México, aumentó el siguiente año (2011) en 451 millones de toneladas aproximadamente, con una tasa de crecimiento del 2.6%. Hoy por hoy, este modelo mueve el 83,9% de la carga nacional.

Figura 1 Variación del volumen de Carga para transporte en la ciudad de México

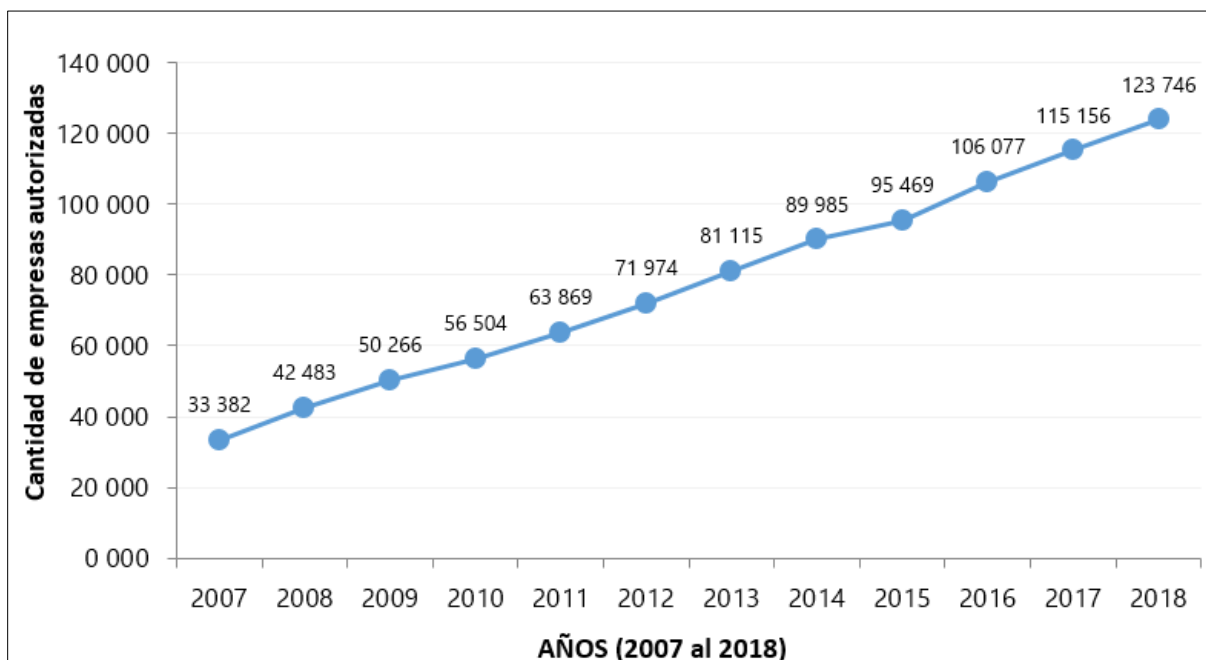


Fuente: Instituto Mexicano del Transporte – INEGI (2016)

A nivel nacional el crecimiento del movimiento de carga terrestre ha llegado a 850 millones de toneladas; provocando un aumento de cifras en la creación de nuevas empresas de transporte. El crecimiento en este primer semestre para lo que se refiere a carga de mercadería debe ser de dos dígitos, alrededor del 10%, y habrá una tendencia positiva similar para el resto del año, llegando incluso al 12%. Así lo indicó el gerente general de Efletex Fernando Palacios quién indica que el segmento que está impulsando el avance de este mercado es el consumo masivo.

Se aprecia en la Figura N°2 según la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019); nos menciona como la tendencia va en aumento por las creaciones de nuevas empresas que han sido autorizadas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y verificando que desde el 2007 hasta el 2018 existe un aumento de 9014 empresas autorizadas para el transporte de carga general, verificando un crecimiento del 70%, llegando a la conclusión que el mercado para la distribución y transporte está siendo más competitivo.

Figura 2 Aumento de empresas autorizadas del transportes de carga general en Perú: 2007 al 2018.



Fuente: MTC –Dirección General de Transporte Terrestre (2019)

Elaboración: MTC - OGPP - Oficina de Estadística

A nivel local, debido a la pandemia presentada por el Covid 19, la empresa Galaga, que se dedica al rubro de transporte de mercancías, ha presentado un aumento en el pedido de servicios. Cabe resaltar que esta pandemia ha traído consigo que muchas empresas del mismo rubro cierren operativamente, y muchas otras hayan sido favorecidas con el aumento de su servicio como es el caso de la empresa Galaga, que ha podido solventarse en estos tiempos. La empresa ha funcionado de manera constante, pero en los últimos meses debido al continuo trabajo de las unidades están presentando deficiencia en el servicio brindado por los problemas mecánicos que se han basado en las continuas fallas de las unidades y desorden de algunas áreas; que se han evidenciado en la baja disponibilidad de la flota vehicular.

A continuación, se presenta en la Tabla N° 1 información recopilada en la empresa desde enero a marzo del 2021 con respecto a la cantidad de fallas reportadas del modelo EX10, según los auxilios mecánicos registrados.

Tabla 1 Cantidad de auxilios por fallas por sistema de la empresa Galaga(enero - marzo) del 2021

REPORTE DE FALLAS DE MANTENIMIENTO HYUNDAI EX10.

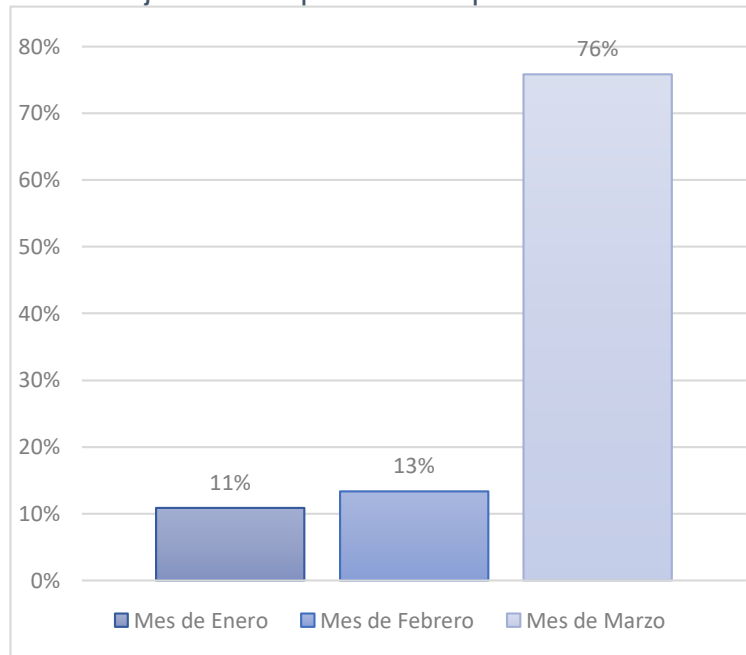
SISTEMA	Enero	Febrero	Marzo	Total general
Alimentación de combustible		1	1	2
Eléctrico	5	5	47	57
Frenos	1	2	22	25
Furgón	10	3	41	54
Hidráulico	1	3	13	17
Motor	8	11	41	60
Neumáticos	2		4	6
Suspensión		7	7	14
Transmisión		1	12	13
Total general	27	33	188	248

Fuente: Galaga/ Galaga - Elaboración Propia

Así mismo se detalla en la tabla N°1 la cantidad de fallas según sistema por mes. También se muestra que el mes de marzo cuenta con la mayor cantidad de problemas mecánicos por unidad que corresponde a un 76% del total de fallas presentadas en la tabla N°2; teniendo en cuenta que en este mes ha alcanzado este aumento debido a las campañas de transporte donde se solicitan mayores servicios por parte de nuestros clientes como se considera en la tabla N°10.

En la tabla N°2 también se observa que en el mes de enero las fallas presentadas disminuyen en consideración por la baja solicitud de servicios de las unidades vehiculares que representan el 11% del total mostrado en la tabla N°2.

Tabla 2 Porcentaje de los reportes de reparaciones de fallas por mes

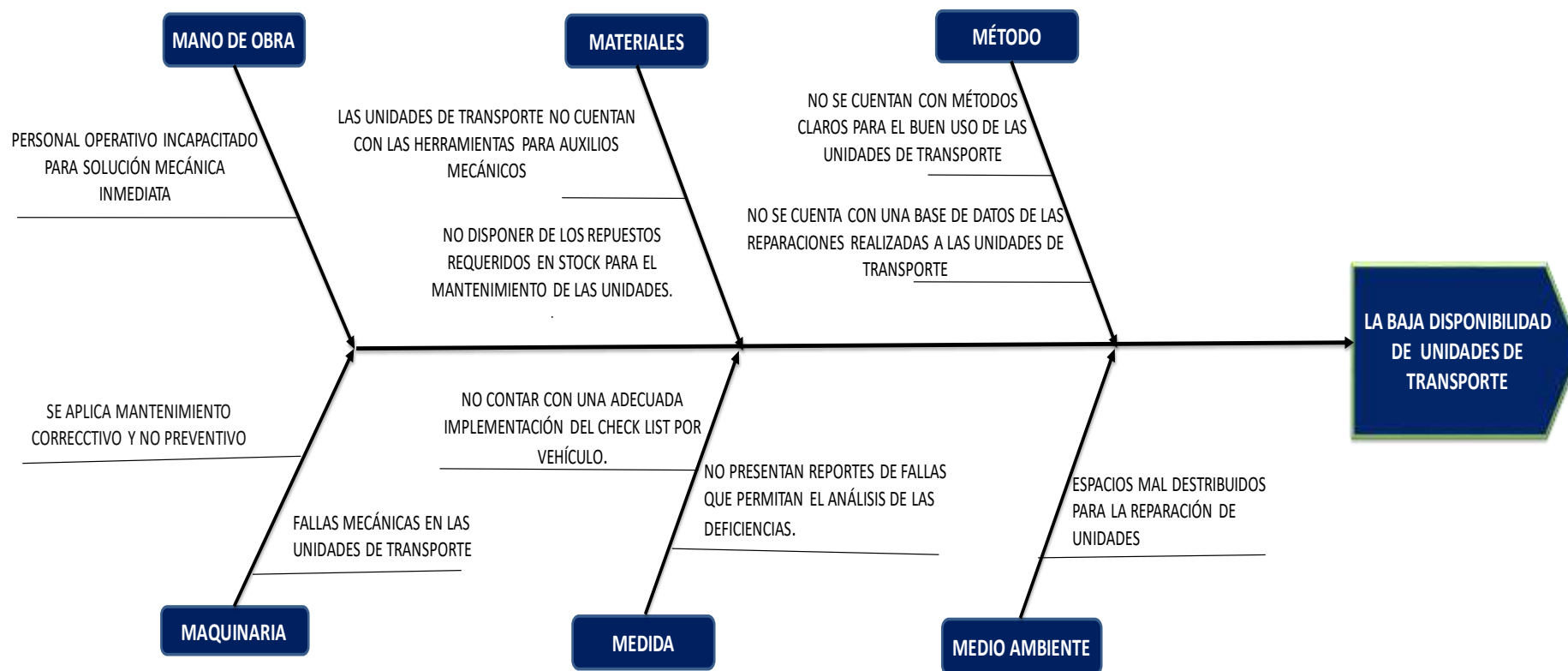


Fuente: Galaga/ Galaga - Elaboración Propia

Además, se observa en la tabla N° 2, que el porcentaje del mes de marzo sigue en aumento debido a que existe una falta de procedimientos del uso correcto de reportes de fallas y check list, ejecución de trabajos inadecuados que al realizar generan reparaciones incompletas, tiempos improductivos por espera de repuestos que no se cuenta en stock, constantes paradas de vehículos que son ocasionados por su falta de revisión programada y personal con poca capacidad de respuesta para el auxilio mecánico.

Teniendo en cuenta lo observado, se pudo ver que cada una de ellas afecta a la disponibilidad, esto conduce que el servicio de transporte de Galaga S.A.C sea deficiente. Con base a las observaciones realizadas, se ejecutó el diagrama de Ishikawa, que muestra la causa de la disponibilidad reducida.

Figura 3 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Como se puede mostrar en la figura N° 3 cada causa tiene un impacto dentro la empresa proporcionando el énfasis para la aplicación del pensamiento lean en área de mantenimiento, y operaciones ya que al no ser implementada está generando un incremento de costos y baja rentabilidad de la empresa.

Tabla 3 Causas del problema – Empresa Galaga

P1	Se aplica mantenimiento correctivo y no preventivo.
P2	Fallas mecánicas en las unidades de transporte.
P3	No disponer de los repuestos requeridos en stock para el mantenimiento de las unidades.
P4	Personal operativo incapacitado para solución mecánica inmediata.
P5	No presentan reportes de fallas que permitan el análisis de las deficiencias.
P6	No contar con una adecuada implementación del check list por vehículo.
P7	No se cuenta con una base de datos de las reparaciones realizadas a las unidades de transporte.
P8	No se cuentan con métodos claros para el buen uso de las unidades de transporte
P9	Espacios mal distribuidos para la reparación de unidades.
P10	Las unidades de transporte no cuentan con las herramientas para auxilios mecánicos.

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Tabla 4 Matriz de Correlación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	PUNTAJE	% PONDERADO
P1	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	15%
P2	1	X	1	0	1	1	1	1	1	1	8	13%
P3	1	1	X	0	1	1	1	1	0	1	7	12%
P4	1	0	0	X	0	0	1	1	0	0	3	5%
P5	1	1	1	0	X	0	1	0	1	1	6	10%
P6	1	1	1	0	1	X	1	0	1	1	7	12%
P7	1	0	1	1	1	0	X	0	0	0	4	7%
P8	1	0	1	0	1	1	0	X	0	1	5	8%
P9	1	1	1	0	1	0	1	1	X	0	6	10%
P10	1	0	1	0	1	1	0	0	1	X	5	8%

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En la tabla N°3 se obtiene las causas que han generado el problema de la baja disponibilidad de unidades, la cual será nuestra base para efectuar los cálculos como se observa en la tabla N°4 en la matriz de correlación, estas mismas brindan la frecuencia en la que suceden dichos factores, distinguiendo los principales dominios sobre el problema.

Tabla 5 Causas - Baja de la disponibilidad

CAUSAS, EFECTOS DE LA BAJA DISPONIBILIDAD DE UNIDADES DE TRANSPORTE EN LA EMPRESA GALAGA S.A.C	FRECUENCIA	ACUMULADO	%	PORCENTAJE ACUMULADO
Se aplica mantenimiento correctivo y no preventivo.	10	10	13%	13%
Fallas mecánicas en las unidades de transporte.	9	19	12%	25%
No disponer de los repuestos requeridos en stock para el mantenimiento de las unidades.	9	28	12%	37%
Personal operativo incapacitado para solución mecánica inmediata.	9	37	12%	49%
No presentan reportes de fallas que permitan el análisis de las deficiencias.	8	45	11%	60%
No contar con una adecuada implementación del check list por vehículo.	7	52	9%	69%
No se cuenta con una base de datos de las reparaciones realizadas a las unidades de transporte.	6	58	8%	77%
No se cuentan con métodos claros para el buen uso de las unidades de transporte.	6	64	8%	85%
Espacios mal distribuidos para la reparación de unidades.	6	70	8%	93%
Las unidades de transporte no cuentan con las herramientas para auxilios mecánicos.	5	75	7%	100%
	75		100%	

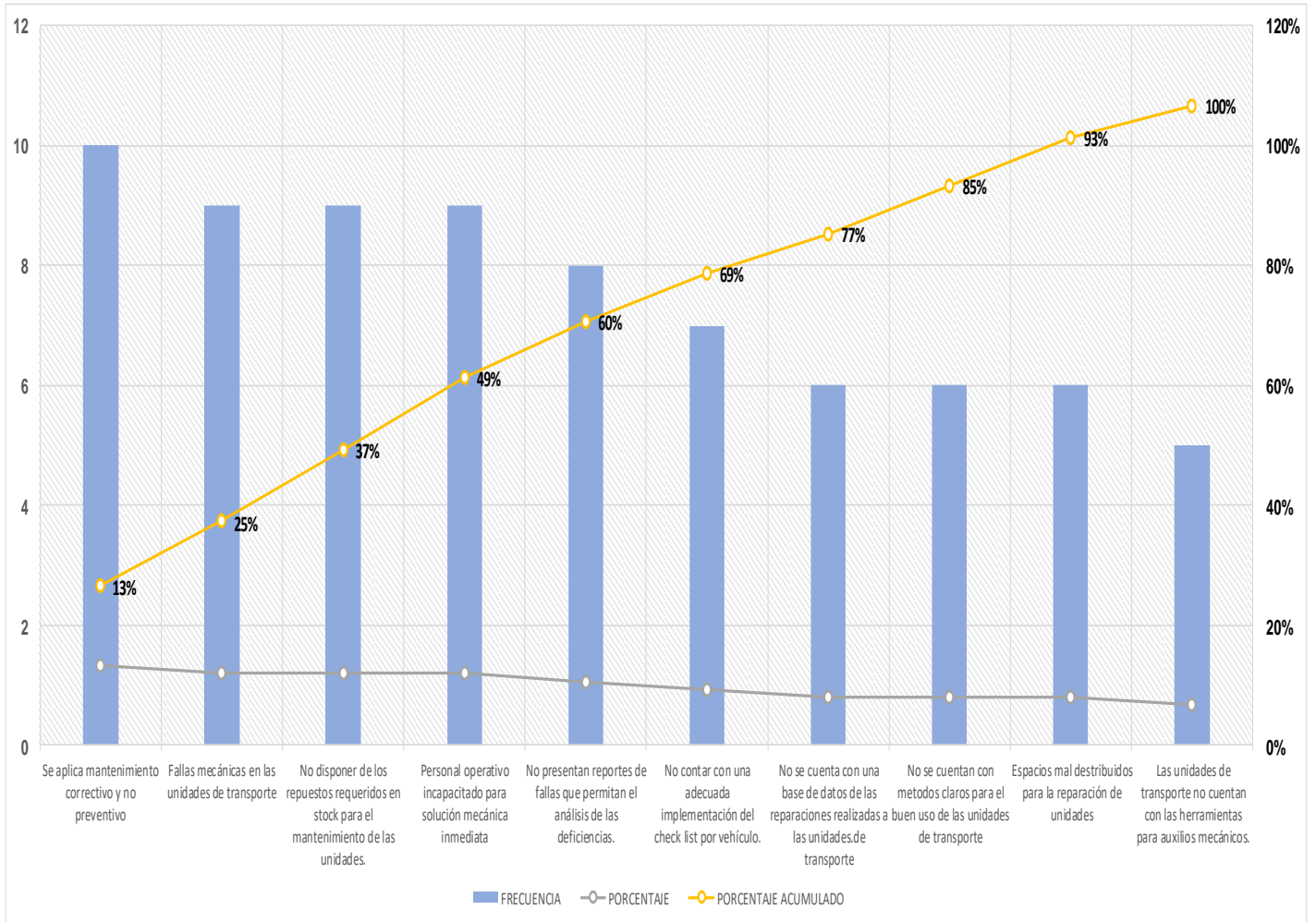
Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Como se considera en la tabla N°5 se muestran las causas y frecuencias que ya han sido mencionadas con anterioridad en la Tabla N°3. Así mismo señalaremos que la frecuencia ha sido obtenida de la tabla N°2 de matriz de correlación fundamentada en la experiencia del jefe del taller de sede.

Las causas que se han mencionado han sido las siguientes: se aplica mantenimiento correctivo y no preventivo, fallas mecánicas en las unidades de transporte, no disponer de los repuestos requeridos en stock para el mantenimiento de las unidades, personal operativo incapacitado para solución mecánica inmediata entre otros problemas, suman para confirmar del porqué el número elevado de fallas presentadas en las unidades de transporte.

Esto ha sido verificado con los ingresos de los trabajos realizados en el BD (base de datos) de mantenimiento de la empresa que se puede apreciar en el anexo N° 6 donde detalla el servicio que se realiza a cada unidad.

Figura 4 Diagrama de Pareto

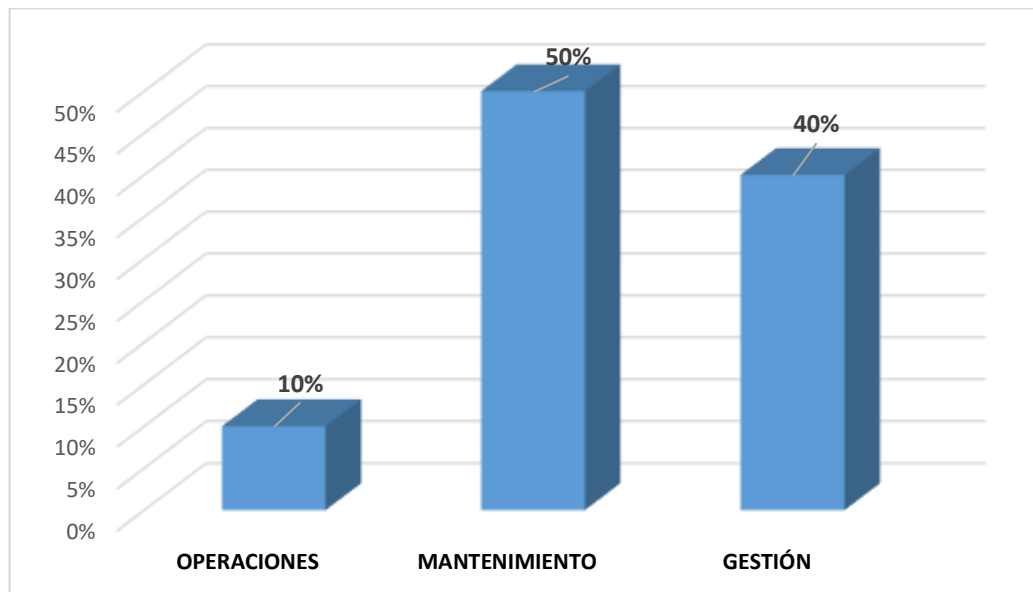


Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En la Figura N°4 podemos apreciar las causas encontradas que han generado la poca disponibilidad de unidades ocasionando problemas en la empresa en cuanto al servicio brindado, y teniendo como mayor problema la aplicación de los mantenimientos correctivos y no preventivos.

Al realizar la estratificación de la empresa se aprecia que en la figura N°5 señala los tres (3) estratos de gestión, operaciones y mantenimiento; logrando obtener el estrato de mantenimiento con el 50%, mientras el segundo de mayor porcentaje es de gestión obteniendo el 40%.

Figura 5 Estratificación de las causas encontradas en base a las frecuencias.



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En cuanto a la matriz de priorización representada en la tabla N°6 se verifica que se han colocado los niveles del diagrama de Ishikawa, así como las áreas afectadas por la baja disponibilidad. La obtención de los puntajes ha sido considerada de la tabla de estratificación. obteniendo el total de problemas, así como el nivel de criticidad según área. Esto nos ha permitido poder tomar medidas necesarias para cada problema presentado. Por consiguiente, se pudo utilizar estos datos para poder contar el grado de criticidad.

Tabla 6 Tabla de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Ishikawa						Medio ambiente	NIVEL DE CRITICIDAD					Medidas a tomar
	Mano de obra	Materiales	Método	Maquinaria	Medida	Total problemas		Tasa % de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad		
OPERACIONES	1						BAJO	1	10%	3	3	3	5 S's
MANTENIMIENTO		1	1	2	1		MEDIO	5	50%	2	10	1	Mantenimiento Preventivo
GESTIÓN		1	1		1	1	ALTO	4	40%	1	4	2	5 S's
TOTAL	1	2	2	2	2	1		10	100%		17		

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Con toda la información recaudada hemos podido verificar los siguientes problemas:

Problema general con el que cuenta la empresa es:

- ¿Cómo la aplicación *Lean Management* mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga Lima 2021?

Problemas específicos de esta investigación son:

- ¿De qué manera la aplicación *Lean management* mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga Lima 2021?
- ¿De qué manera la aplicación *Lean Management* mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga Lima 2021?

Sampieri et al (2014), hace referencia que la justificación de la investigación es importante y necesario para justificar el estudio y así poder demostrar el motivo del porqué de las razones se está exponiendo y de los beneficios que se derivaran de ello.

En cuanto a las justificaciones tenemos:

Justificación práctica, fue proponer la mejora de la disponibilidad de unidades mediante la aplicación del *lean management*, y ello nos permite demostrar la utilidad del mantenimiento preventivo y de las 5S, de tal manera se reduce las paradas imprevistas y dar solución a la baja disponibilidad.

Justificación teórica, por el uso de conocimientos teóricos el cual nos permitió saber sobre el *lean management* y de la cual se pudo aplicar una de sus herramientas como son el mantenimiento preventivo y las 5S, con el fin de planear alternativas y así poder brindar soluciones al problema planteado, y mostrar conclusiones, las recomendaciones y aportes que puedan sostener la aplicación de *lean management* para mejorar la disponibilidad de unidad de transporte.

Justificación metodológica, porque se puede indicar que se establecieron formatos de recolección de información y un análisis pertinente, se puede destacar que en la

presente investigación se buscó optimizar la disponibilidad de unidad de transporte, aplicando el *lean management* a través de sus herramientas de mantenimiento preventivo y las 5S, la cual contribuyo a incrementar la disponibilidad de unidad de transporte de la empresa Galaga Lima 2021.

Luego de haber definido los problemas de la investigación, se ha procedido con definir los objetivos de la investigación:

Objetivo general es:

- Aplicar el *Lean Management* para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Objetivos específicos son:

- Aplicar el *Lean Management* para mejorar la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.
- Aplicar el *Lean Management* para mejorar la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

De igual manera se halló las hipótesis de la investigación la cual son:

Hipótesis general:

- La aplicación del *Lean Management* mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Hipótesis específicas:

- La aplicación del *Lean Management* mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.
- La aplicación del *Lean Management* mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo del marco teórico de esta investigación después de haber analizado la problemática de la empresa Galaga S.A.C., se ha tomado los siguientes trabajos previos nacionales e internacionales y artículos científicos para obtener una mayor información para tener una visión clara y objetiva de la aplicación de las variables de la investigación.

Bazán y Correa (2020) realizó la investigación, teniendo por finalidad cómo las disponibilidades de las máquinas perforadoras se encontraban paralizadas debido a las fallas mecánicas, así como no contar con el stock suficiente de repuestos indispensables. Su objetivo es mejorar la disponibilidad de perforadoras, a través del proceso de mantenimiento, aplicando las herramientas de Lean Manufacturing. La tesis según su propósito es aplicada, cuantitativa por la naturaleza de sus datos y pre-experimental según el control de la investigación, se desarrolló con herramientas de ayuda como: cuestionario no estructurado, guía de observación y ficha resumen; los autores recogieron la información necesaria, útil, para poder medir los indicadores y para ver el efecto en la mejora de disponibilidad de perforadoras en el proceso de mantenimiento. Después de la implementación el autor concluye que al aplicar la Metodología Lean Manufacturing se incrementó la disponibilidad de las máquinas de perforación que permitieron disminuir los tiempos muertos, de esta manera garantizar una mayor productividad. Se redujeron un total de 252.78 horas en 112 eventos correctivos, se incrementaron la disponibilidad de las máquinas de perforación con un aumento de un 77.92% a un 84.52%, así mismo se redujeron los costos operativos en un 28.60%, durante el periodo de estudio.

El aporte que nos da el presente trabajo de investigación, es que mediante la aplicación del *Lean Manufacturing* y con ayuda de sus herramientas se logró una mejora en la disponibilidad de la maquinaria, de esta manera nos servirá como guía para poder incrementar la disponibilidad, tener un beneficio económico para la empresa y un ahorro en los costos de paradas.

Arbaiza (2020), ejecutó la investigación debido a la necesidad de obtener una mayor optimización en la maquinaria de la empresa mecánica e hidráulica Galex S.A.C, propuso el mantenimiento del torno para aumentar la disponibilidad de estos, reducir costos de mantenimiento, mano de obra y materiales, debido a fallas imprevistas. El objetivo del proyecto de investigación es incrementar la disponibilidad de la maquinaria, a través de la propuesta de mantenimiento al torno, aplicando las herramientas del mantenimiento. El método utilizado para este estudio fue, de tipo aplicada, cuantitativa, con un diseño cuasi experimental, la población y muestra estuvo conformado por 12 semanas. Los instrumentos que se utilizaron fueron, la técnica de observación, check list, formatos de frecuencia de control de limpieza de viruta y revisión de la calibración del torno. Después de la implementación el autor determina que, al implementar la propuesta de mejora al mantenimiento al torno, se incrementa la disponibilidad de la maquinaria. Esto se logró a través del plan de mejora de los indicadores del mantenimiento, aplicando las técnicas de ingeniería del TPM y la metodología 5'S, se encontró que, en el sistema actual, tuvo una media de 73.4% y en el sistema mejorado un 87.0%, esto determina que, a través del plan de mejora, se incrementa la disponibilidad del equipo en un 13.6%.

El aporte del presente trabajo de investigación nos servirá como guía para poder aplicar el mantenimiento e implementar instrumentos utilizados como son la observación y el check list.

Amambal y Huatay (2018), realizó la investigación en el área de mantenimiento mecánico debido a las constantes paradas por fallas imprevistas de la maquinaria pesada, por lo que se tuvo como principal objetivo diseñar un plan de gestión de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecánica de la maquinaria pesada, mediante cambios técnicos y operativos que podrán disminuir las paradas, mejorando el proceso de producción. El diseño de la tesis es descriptiva analítica, tiene como objetivo la descripción de los fenómenos y lo que se pretende analizar. Se realizaron entrevistas directas al personal del área de mantenimiento mecánico de maquinaria pesada, se hizo un análisis del estado actual del área de mantenimiento y un análisis

de los indicadores de gestión. Luego de analizar los factores y causas de las paradas no planificadas y no planificadas por fallas mecánicas, se encontró que la empresa no contaba con un plan de gestión de mantenimiento claro, no contaba con procedimientos de trabajo, herramientas necesarias, personal calificado y personal suficiente. La estructura y el espacio se mantienen, por lo que la tasa promedio de utilización de maquinaria de la empresa es del 86,97% (inferior al 92% especificado). A través de la investigación, es posible concienciar a la empresa de la importancia de desarrollar un plan de gestión de mantenimiento para incrementar la utilización de maquinaria pesada.

La presente tesis aporta a la investigación a tener en cuenta un plan de mantenimiento y así poder eliminar las paradas no planificadas, fallas mecánicas imprevistas, dentro de la empresa Galaga.

Carranza y Rosales (2018), debido a la necesidad de mejorar la disponibilidad de los montacargas de la empresa Luguensi SAC, se realizó la investigación y se encontró un problema muy especial, es decir, se halló un defecto importante dentro de la máquina, que requirió tareas y trabajos de mantenimiento. El objetivo es incrementar la disponibilidad de la flota de montacargas mediante un programa de mantenimiento preventivo. Este trabajo adopta una investigación de tipo correlacional y realiza un diseño de investigación experimental en la categoría de pre-experimento. La población incluye la flota de montacargas de Luguensi SAC. La muestra es el equipo clave de la flota de montacargas. De esta forma, una vez aplicado el mantenimiento preventivo se comprueba que su valor inicial es del 50,16%, y una vez aplicada la estimulación, su valor inicial es del 62,54%, lo que indica que el sistema de mantenimiento es bueno y por tanto la usabilidad está probada, ya que percibió un valor inicial en los sistemas de motor, sistema hidráulico, sistema eléctrico y sistema de dirección de los montacargas Caterpillar, Komatsu, Hancha y Yale de 79.75% y una vez elaborado el plan de mantenimiento preventivo la disponibilidad final acrecentó a 89.87%. De esta manera se concluyó que la disponibilidad incrementó gracias al plan de mantenimiento. Asimismo, se pudo determinar que la adecuada programación de ejecución de los trabajos y el mantenimiento propició las mejoras en la reducción de

los tiempos de reparación y la frecuencia de mantenimiento en los sistemas más críticos.

La presente tesis aporta a la investigación a tomar en cuenta que mediante un plan de mantenimiento preventivo podremos mejorar la disponibilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga.

Roncal (2017), realizó la investigación debido a la baja disponibilidad de la unidad de transporte de TRANSVIAL LIMA S.A.C tiene como objetivo desarrollar un plan de mantenimiento preventivo, con enfoque en mejorar la eficiencia, evitar paradas innecesarias y recuperarse de fallas en el área de mantenimiento. Debido a la filosofía de mantenimiento preventivo, la investigación se realizó bajo el diseño cuasi-experimental del tipo aplicado. Por representar la característica principal de la baja disponibilidad en los equipos, la investigación es descriptiva y explicativa, y la investigación tiene una población de estudio de 30 días del mes. La técnica utilizada para recolectar datos es la observación, y la recolección de datos, el formato de lista de verificación y las hojas de trabajo de mantenimiento preventivo mensual se utilizan como herramientas. De esta manera es que dentro de los 30 días hábiles del mes de mayo hubo 1546 fallas y que tuvo una disponibilidad del 34%, con la implementación se obtuvo un número de fallas de 223 en el mes de setiembre con una disponibilidad del 96%, mejorando su disponibilidad en un 62%, de esta manera se ve reflejada la mejora de la disponibilidad requerida por la empresa. Se concluye que el mantenimiento preventivo mejoro la disponibilidad de la empresa, mediante un correcto uso del plan de mantenimiento y la ejecución adecuada de las diversas inspecciones, se logró reducir las fallas potenciales, así como las paradas no programadas.

La presente tesis nos servirá como guía que mediante la implementación del mantenimiento preventivo y ejecutando de una manera adecuada las técnicas utilizadas se podrá obtener una mejora en la disponibilidad.

López (2019), elaboró su investigación debido a la necesidad de obtener una mayor disponibilidad de unidades en la compañía de bomberos, y así poder diseñar una propuesta de plan de mantenimiento conforme a la situación de cómo se encontraba la compañía, y de esta manera mejorar su disponibilidad de los equipos, y también, certificar su fiabilidad y mantenibilidad con el pasar del tiempo. Se realizó un diseño de investigación descriptiva, con el afán de generar una propuesta de solución a las dificultades ocasionadas a causa de no poder contar con un plan de mantenimiento.

Para recolectar la información se utilizaron los instrumentos como fichas técnicas, cuestionario y kilometraje. De esta manera se pudo detectar que no se está cumpliendo adecuadamente con un determinado plan de mantenimiento, lo cual deriva en realizar trabajos de mantenimiento correctivo. El compromiso de mantenimiento permitirá mejorar el servicio de las unidades de la compañía de bomberos “Unión Chalaca” B-1, con la finalidad de poder incrementar la disponibilidad de estas, para ello es importante que se realicen las actividades mencionadas en la tabla mantenimiento por kilometraje, ya que esta es una herramienta de control que contribuirá a disminuir el desgaste de diversos componentes de las unidades con las que se cuenta. Se concluye que al establecer una nueva programación de inspecciones para el mantenimiento de las unidades se mantendrá toda la información generada en un Excel, y así se podrá efectuar un buen control y seguimiento debido a los documentos y/o formatos de registros.

El aporte de la tesis nos servirá como antecedente y guía para la elección de los instrumentos como fichas técnicas, así como la elaboración de programaciones de mantenimiento en una base de datos y poder tener un mejor control.

Espinoza (2018), realizó la investigación con el propósito de solucionar el problema de Envases de Vidrio SAC, debido a que no realizaba un mantenimiento preventivo conforme a sus necesidades y su continua producción y el nivel de utilización de la máquina, provocó que la máquina dejara de funcionar, lo que perjudicaba la producción. Su principal objetivo es establecer en qué medida esta aplicación del

mantenimiento preventivo ha incrementado la disponibilidad de la sala de compresores de Envases de Vidrio SAC. Para cumplir con la normativa se implementan la personalización de fallas, inspección, programación y control, todo lo cual va dirigido a la persona a cargo. En este sentido, los datos de utilización se obtienen previamente y posteriormente de la mejora. El método de investigación es un tipo de aplicación de diseño cuasi-experimental. El conjunto y la muestra son salas de compresores. La técnica utilizada es la observación y el instrumento es una tabla de recolección de datos. Se concluye que, mediante la aplicación del mantenimiento, dicha disponibilidad mejora en el área de compresores en un 21.4%, hallándose una Sig. de 0.000 mediante la prueba *T-Student*, ya que, se fundamenta en una toma de decisión, se aprueba que la aplicación del preventivo mejora la disponibilidad del área de compresores en Envases de Vidrio SAC. Por lo tanto, se ha logrado optimizar la disponibilidad en el área de compresores, pues tuvo un acrecentamiento de un 74.5% a un 95.9%.

El aporte de la presente tesis nos servirá como antecedente para la implementación del mantenimiento preventivo y así poder mejorar la disponibilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga.

Ovalles, L. (2017), en su artículo de *Lean Management* y su implementación en el sector industrial: fortalezas, debilidades y retos por abordar en el contexto de producción colombiano, nos explica que se ha ganado una especial notabilidad en el sector industrial, considerada su aplicación en el desarrollo de estrategias, en los procesos de producción, con propósitos de dos objetivos principales: la minimización de costos de operaciones no productivas y los que son pérdidas de tiempo. La investigación trabaja metodológicamente un abordaje bibliográfico, analítico y crítico de los cinco principales sectores con gran participación porcentual del Producto Interno Bruto colombiano y gerenciamiento rápido para cada contexto, mencionamos a las siguientes: educación y mejoramiento (Lean Management Improve Education), el sector alimenticio (Lean Management Food industry), salud (Lean Management in Healthcare), manufactura (Lean Manufacturing) y construcción civil (Lean

Construction). A partir de lo anterior, fue hecha una investigación descriptiva de las principales debilidades, fortalezas, y desafíos en el contexto de la producción colombiana y asuntos de éxito para dichos sectores de la industria. Una de las técnicas utilizadas es la capacitación constante a los trabajadores con el nuevo sistema de gestión de calidad. El pensamiento Lean tiene como característica reflejar una transparencia en los procesos operacionales. Los resultados obtenidos permiten evidenciar diferentes perspectivas de implementación de la metodología *Lean Management* y su impacto potencial en aumento del sector industrial en el desarrollo de competencias de productividad, rentabilidad y participación industrial nacional. El *Lean Management* es la concepción de mejoramiento continuo desde el cambio de pensamiento del trabajador, en los diferentes sectores laborales.

Altamirano (2013), nos dice en su artículo “Aplicación de la metodología Japonesa de Calidad 5S para optimizar las operaciones en el laboratorio de mecánica de patio de la universidad de las fuerzas Armadas-Espe”, al establecer un entorno ergonómico, la calidad actual en el laboratorio de servicio automotriz es fundamental para que se pueda ejecutar el trabajo en el automóvil. Hoy en día, la educación tiene cada vez más requisitos para la calidad de los estudiantes, por lo que sus laboratorios comprometen brindar servicios de alta calidad para poder penetrar en los estudiantes. Por tanto, este método es el más adecuado para uso en laboratorio, ya que no solo podrá mantenerlo en óptimas condiciones, además también estimular la motivación continua del usuario, gracias a la potencia que genera. Debido a la implementación del método 5S, el desarrollo práctico se llevó a cabo en el laboratorio de mecánica de terrazas de la mejor manera, optimizando así tiempos y recursos, mejorando así la calidad del trabajo de los estudiantes.

Oliverio (2006), en su revista universitaria nos dice que se puede considerar que tan antiguo como la existencia del hombre. Por narraciones históricas que el hombre practicaba el mantenimiento, hasta de sus principios más primitivos, no obstante, no en forma razonamiento y ordenada, fortuna artificiosa por las insuficiencias básicas para la supervivencia del mismo, utilizando nociones más efectivas para obtener sus

finos. Luego con el principio del contemporáneo siglo se inició el trecho de ejecución del mantenimiento y el origen de los talleres, que trajo para admitir valor relevante durante la Segunda batalla mundial en la industria luchador, donde se vio la apuro de implantar técnicas con el fin de evitar las fallas de los equipos en movimiento; después de lo cual se estableció el avituallamiento en la fábrica como un movimiento paralelo a la adquisición y al escolta de especie. Es de la misma manera que los trabajos de manutención deben ser preparados de una u otra forma, para que se acontezca el desarrollo tecnológico las infraestructuras industriales y se vuelven cada vez más complicadas y automáticas con grandes hierros de obtención, cuya torpeza representa grandes pérdidas económicas. La conclusión de esta que el mantenimiento debía ser necesario nació de observar que todo equipo sufre por una gran diversidad de causas deterioro o desgaste que es fundamentalmente de tres tipos.

Piñero et al, (2018), en su revista del plan 5S orientada a la mejora continua de la calidad y productividad del trabajo, el propósito de esta investigación es implementar la metodología 5S para mejorar continuamente la calidad y productividad en el trabajo. Este tipo de investigación está documentada porque permite que el pensamiento de diferentes autores pruebe la expansión de la aplicación y la importancia de 5S en diferentes países o regiones, y repasó los importantes beneficios de su implementación en Latinoamérica. Algunos países han ganado premios nacionales 5S, como Argentina, Perú y México, estos premios 5S han sido apoyados por la Asociación Japonesa para la Cooperación Técnica Exterior y la Alianza Sostenible (AOTS). Estos programas de capacitación en temas de gestión, mejoramiento, calidad y productividad de la producción para profesionales en América Latina pueden demostrar que el interés en los temas de las 5S y su implementación es el primer paso en la búsqueda de la excelencia empresarial. Con la ayuda de 5S, se hará realidad el compromiso con la mejora continua de la calidad, la eficiencia del trabajo y un mejor ambiente de trabajo con seguridad y salud ocupacional. Y produciendo productos y servicios de alta calidad para mejorar la competitividad.

Gallegos et al, (2020), su estudio está enfocado en proporcionar una serie lógica de pasos ineludibles para poder calcular los indicadores de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, para el ejemplo se tomaron los investigaciones de una base de información de 51 generadores prime, se recolectaron los tiempos operativos entre fallos y los tiempos de reparación de dichos fallos por un período de 11 meses. Las estrategias de mantenimiento se enfocaron en extender los tiempos medios entre fallos y reducir los tiempos medios de reparación, con la finalidad de conservar la fiabilidad intrínseca de los equipos. Cabe mencionar que el mantenimiento preventivo no puede aumentar la fiabilidad por diseño de un dispositivo, pero si se realiza una buena planificación del mantenimiento podemos conservarla. Otro aspecto importante es poder pronosticar la fiabilidad y la mantenibilidad, para ello es necesario tener un tratamiento estadístico con el estudio de puestos de distribución. El análisis de la fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad (análisis RAM por sus siglas en inglés) es un instrumento principal para predecir el rendimiento de equipos, provee información adecuada para anticiparnos a eventos de falla, esto proporcionará tiempo de reacción suficiente para tomar estrategias adecuadas. Se concluye que el paso para el cálculo de indicadores es la validez de los datos, es necesario implementar un método con formatos definidos para la recolección de la información de los indicadores RAM (tiempo operativo entre fallos y los tiempos necesarios para la reparación).

Luego de haber revisado los antecedentes, es necesario conocer algunas definiciones del *lean management*, disponibilidad y sus dimensiones.

A continuación, se presenta la información de:

El pensamiento **Lean** tiene como objetivo identificar y eliminar los desperdicios, eliminando las actividades que consumen recursos y no añaden valor al producto final. La filosofía y las herramientas lean mejoran en una amplia gama de actividades, así como de servicios industriales. Con el origen en la producción industrial engloban áreas como mantenimiento, calidad, planificación y logística. (Pombal et al., 2019)

El lean management, es un nuevo enfoque de la eficiencia laboral, a modo un viaje diverso y ágil implica hacia operaciones mejoradas, por lo tanto, no es solo un proceso. Se puede aplicar a cualquier forma de actividad o trabajo, y después de implementar la metodología, la nueva meta comienza el trabajo orientado. (Rosenkjaer & Möller, 2016)

Figura 6 Beneficios de la aplicación de *lean management*



Fuente: Corporación Asturias (2014)

Los principios del *Lean Management*

Desde el punto de vista de Sánchez et al, (2013) los principios del *lean management* son las siguientes:

Figura 7 Principios de *Lean Management*



Fuente: Filosofía Lean (2013)

El valor: es el primer valor fundamental de la filosofía Lean. Entendemos que el valor viene a ser cuando entregamos al cliente lo que necesite, en que cantidad lo requiere

y cuando lo pida. Debido a que el valor no es estático ya que va evolucionando con el tiempo, es así que la empresa debe adaptarse a estas necesidades y poder adaptarse a ello.

El flujo de valor: en este principio el objetivo es la creación del mapa de valor, la cual va a estar compuesto por aquellas actividades que incluyen un servicio, un diseño, o un proceso de producción. Por lo tanto, este flujo define los procesos y permite que el valor llegue al cliente de forma rápida e inmediata.

El flujo de actividades: dentro de este flujo se puede mencionar tres tipos:

- ✓ Actividades que crean valor.
- ✓ Actividades que no crean valor, pero que son necesarias para concluir con la producción.

Actividades que no crean valor y se pueden eliminar.

El objetivo es eliminar estas actividades de muda y así poder reducirlo en lo posible, centrarnos en mejorar todas aquellas actividades que si generan valor.

Pull (atraer): ya teniendo claro que se va a producir y como se producirá, el pull se centra en brindar al cliente la cantidad necesaria que requiere y en el momento que lo requiera.

Mejora continua (búsqueda de la perfección): después de haber implementado los demás principios, el *lean management* busca la mejora continua de ellos. Es así que el objetivo de este principio es la perfección, aunque sea imposible conseguirla.

Las 5S, es una herramienta internacionalmente conocida implantada inicialmente en las industrias japonesas, gracias a la vicisitud que generan en las empresas como en las personas que la desarrollan; se centran en avivar la educación de las personas que trabajan en las organizaciones gracias a su simplicidad e inocencia por llevar a cabo pequeños cambios y mejoras con el fin de aprender de ellas. Reyes et al, (2017)

Las **5S** es una práctica para el sostenimiento del lugar de trabajo, que este bien establecido, sistemático y limpio. Con el fin de mejorar las situaciones calidad y seguridad en el trabajo y la vida diaria. Está constituido por cinco palabras japonesas que resumen las tareas y que facilitan la elaboración eficiente de las actividades laborales. (Altamirano & Moreno, 2013)

El nombre de las **5S** proviene de las palabras japonesas de los cinco elementos básicos del sistema:

Seiri (selección)

Seiton (sistematización)

Seiso (limpieza)

Seiketsu (normalización)

Shitsuke (autodisciplina).

Seiri (selección), lo necesario y eliminar lo que no es.

Seiton (sistematización), cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa.

Seiso (limpieza), esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.

Seiketsu (normalización), es mantener y controlar las tres primeras “S”.

Figura 8 Teoría de las 5 S



Shitsuke (autodisciplina), se convierte las 4S en una forma natural de actuar, de esta manera creamos hábitos en toda la organización para una cultura de calidad. (Piñero et al., 2018).

Las auditoria de las 5S, es un instrumento que se emplea para evaluar que se cumplan con los estándares en el lugar del trabajo. Esto requiere de inspecciones periódicas para así identificar las anomalías y poder proponer acciones correctoras. De esta manera con las auditorias se podrá garantizar el cumplimiento de los cinco principios de las 5S que se han implementado.

La tarjeta Roja, esta tarjeta nos permite denunciar o marcar todo aquello que necesite una acción correctiva. Una vez marcado todo aquello que no se utilice se podrá registrar en la tarjeta, después se decidirá qué hacer con los elementos identificados, sea el caso de guardarlos en un sitio, o de eliminarlos.

El mantenimiento ha evolucionado y se ha adaptado a las parquedades de las industrias, así como al avance de la tecnología. Existieron empresas que estaban permitidas de personas mediante grupos que tenían que ocuparse en los procesos de producción, así como también de subsanar las fallas que presenten las herramientas y las máquinas. A causa de que el personal desarrollaba distintos oficios, en lo que es elaborar un producto acabado para ofrecerlo en el mercado involucraba un alto costo en tiempo y dinero. (García Sierra et al., 2019)

El mantenimiento preventivo es muy importante y representa el mayor esfuerzo de una organización. Se precisa como el cuidado y el servicio realizado para mantener la maquinaria en un estado de operaciones satisfactorio. Ello se lograría mediante una inspección sistemática en la cual se pueden detectar y corregir las fallas previas, antes que cause un cambio en el estado óptimo de la operación del equipo. Así podremos asegurar y extender la vida útil de los equipos, reducir los tiempos de fallas, realizar un programa planificado de mantenimiento, minimizar perdidas y promover la limpieza y la seguridad. (Guaitarilla, 2019)

El Checklist, es una herramienta de ayuda, la cual está diseñada para reducir errores de una forma simple y sencilla. Y con la ayuda de los formatos se podrá registrar las actividades repetitivas para poder controlar y recolectar datos ordenadamente, asegurando de que el trabajador no se olvide de nada importante.

Reporte de Fallas, nos permite cumplir con poder detectar las fallas o cualquier anomalía que se encuentren y afecten las operaciones, y así poder determinar que causas originan los defectos o fallas ocurridos.

El Inventario, es un documento que consiste en detallar de una manera adecuada y ordenada todos los bienes de una empresa. Lo cual servirá para comprobar que los elementos componen el patrimonio de la empresa.

Mesa et al., (2006) nos dice que la **disponibilidad** cuyo objetivo principal del mantenimiento, puede ser definida como la confianza de un sistema o un componente que soportó mantenimiento este ejerza de una manera satisfactoria para un tiempo dado. La disponibilidad se expresa como el porcentaje de tiempo en que el sistema esté listo para operar o producir.

Gallegos et al (Gallegos Londoño et al., 2020), refiere que la **disponibilidad** es función de dos parámetros: frecuencia con la que se producen los fallos y la velocidad con la que se los corrige. El tiempo de inactividad no programado de un equipo depende directamente de la rapidez para repararlo y restaurarlo y del tiempo utilizado para el soporte logístico necesario para realizar estas actividades. La definición normalizada de la disponibilidad se define como la capacidad de estar en un estado que pueda cumplir su función requerida en condiciones dadas y con los recursos necesarios.

La **Mantenibilidad**, se expresa como la probabilidad de que un elemento sea conservado o devuelto a un estado en que pueda cumplir su función, cuando estas actividades son realizadas de acuerdo con procedimientos y recursos establecidos.

Un equipo tiene mejor mantenibilidad cuando es más rápido y fácil al realizar las tareas de mantenimiento. Gallegos et al (Gallegos Londoño et al., 2020).

Además Gallegos et al (Gallegos Londoño et al., 2020), define a la **fiabilidad** como la capacidad de un elemento para realizar una función requerida en condiciones indicadas y durante un período de tiempo especificado, puede ser analizado en el campo estadístico como la probabilidad de que un equipo realice su función prevista por un período de tiempo establecido.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

Tipo de Investigación

Baena, G. (2017) nos dice que la investigación aplicada, también llamada utilitaria, se traza dificultades concretas que solicitan soluciones inmediatas e iguales de específicas.

La investigación por su finalidad fue del tipo aplicada, ya que al plantear los problemas que se ubicaron dentro de la empresa se requirió de una solución de manera inmediata.

Sampieri et al, (2006) nos dice que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis en base a la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer las pautas de comportamiento y probar teorías.

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, puesto que se recogió información para analizarla y así poder probar las preguntas de la investigación e hipótesis planteadas.

Alfaro, C. (2012), nos dice que el nivel explicativo nos permitirá explicar porque suceden los hechos y en que situaciones se dan en la relación a las preguntas que nos planteamos, respecto al considerar las características de las preguntas en relación a nuestra investigación.

La investigación estuvo en el nivel explicativo, ya que al finalizar el trabajo se encontró una solución al problema de la baja disponibilidad y se reducirá las causas que generan estas.

Diseño de Investigación.

La investigación se encuentra bajo el diseño experimental porque se manipuló deliberadamente la variable independiente (*Lean management*) con el fin de medir

los efectos y causas que generó está en la variable dependiente (Disponibilidad). Según Gallardo, Eliana (2017) la investigación experimental “se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de descubrir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular”.

3.2. Variables y Operacionalización

3.2.1. Variable independiente: *Lean management*

- **Definición conceptual:**

Cuatrecasas (2010) Lean Management, tiene como objetivo ajustar sus procesos a la demanda, cantidad y precisar los servicios o productos a entregar y que cada actividad que se haga se realice cuando y como se precisa. Con la participación de los trabajadores y conociendo su importancia se podrá tener una mejora en los procesos.

- **Definición operacional:**

El propósito de *Lean Management* fue deshacerse de todo aquel desperdicio o desperdicios en su operación. Para ella se aplicó las 5´S y mantenimiento preventivo, lo que genera costos adicionales o una falla para el diseño.

Dimensión 1: 5 S's

Es aquella metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad en cualquier tipo de empresa. Es un sistema que permitirá contar con un soporte efectivo para las operaciones de la empresa. (Soto Sánchez, 2007)

Porcentaje de Cumplimiento (%): Este indicador nos brindará la información sobre el cumplimiento de las 5´S realizadas 2 veces por semana y verificar la continuidad de esta dimensión.

$$PC = \frac{PO}{PM} \times 100\%$$

PC: Porcentaje de cumplimiento

PO: Puntaje Obtenido

PM: Puntaje Máximo

Dimensión 2: Mantenimiento Preventivo

JIMÉNEZ, Fernando (2015) dice que el mantenimiento preventivo "son acciones que se llevan a cabo antes de que se produzcan daños en los equipos e instalaciones, con el fin de evitarlos o disminuir sus efectos. El mantenimiento preventivo disminuye costos, evita problemas con la población y aumenta la eficiencia" (pág. 83).

Mantenimiento realizado (%): Este indicador nos brindó la información porcentual del cumplimiento con los mantenimientos preventivos programados.

$$PMR = \frac{MR}{MP} \times 100\%$$

PMR: Porcentaje de mantenimiento realizado

MR: Número de mantenimiento realizado

MP: Número mantenimiento programado

3.2.2. Variable dependiente: Disponibilidad de unidades de transporte

- **Definición conceptual:**

La disponibilidad es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. (Montilla, 2016)

- **Definición operacional:**

La disponibilidad es aquella disposición que se tendrá de las unidades de transporte, las mismas que han pasado por un mantenimiento, de esta manera se tendrá la cantidad de la capacidad máxima que se puede utilizar para ejecutar cualquier operación en un período de tiempo específico.

$$D = \frac{MTBF}{MTBF - MTTR} \times 100\%$$

MTBF: Tiempo medio entre fallas

MTTR: Tiempo medio de reparación

D: Disponibilidad

Dimensión 1: Mantenibilidad

(Mesa et al., 2006) La mantenibilidad se puede definir como la expectativa que se tiene de que un equipo o sistema pueda ser colocado en condiciones de operación dentro de un periodo de tiempo establecido, cuando la acción de mantenimiento es ejecutada de acuerdo con procedimientos prescritos.

$$MTTR = \frac{TTM}{R}$$

MTTR: tiempo medio de reparación.

TTM: tiempo total de mantenimiento

R: Numero de reparaciones.

Dimensión 2: Fiabilidad

La fiabilidad es definida como la aptitud de un elemento para realizar una función requerida en condiciones indicadas y durante un periodo de tiempo específico (Gallegos Londoño et al., 2020)

$$MTBF = \frac{TTO}{F}$$

MTBF: tiempo medio entre fallas

TTO: tiempo total de operaciones

F: número de fallas

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Valderrama (2013) menciona que la población es el conjunto de todos los valores de las variables examinadas. En otras palabras, es un conjunto de valores que tienen las características requeridas; las unidades pueden ser personas, objetos entre otros que cumplan las características para cada variable que compone el universo. (p. 183).

Este trabajo de investigación tiene como población las unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021, que pertenecen al área de logística conformada por 89 unidades vehiculares.

- Criterios de inclusión

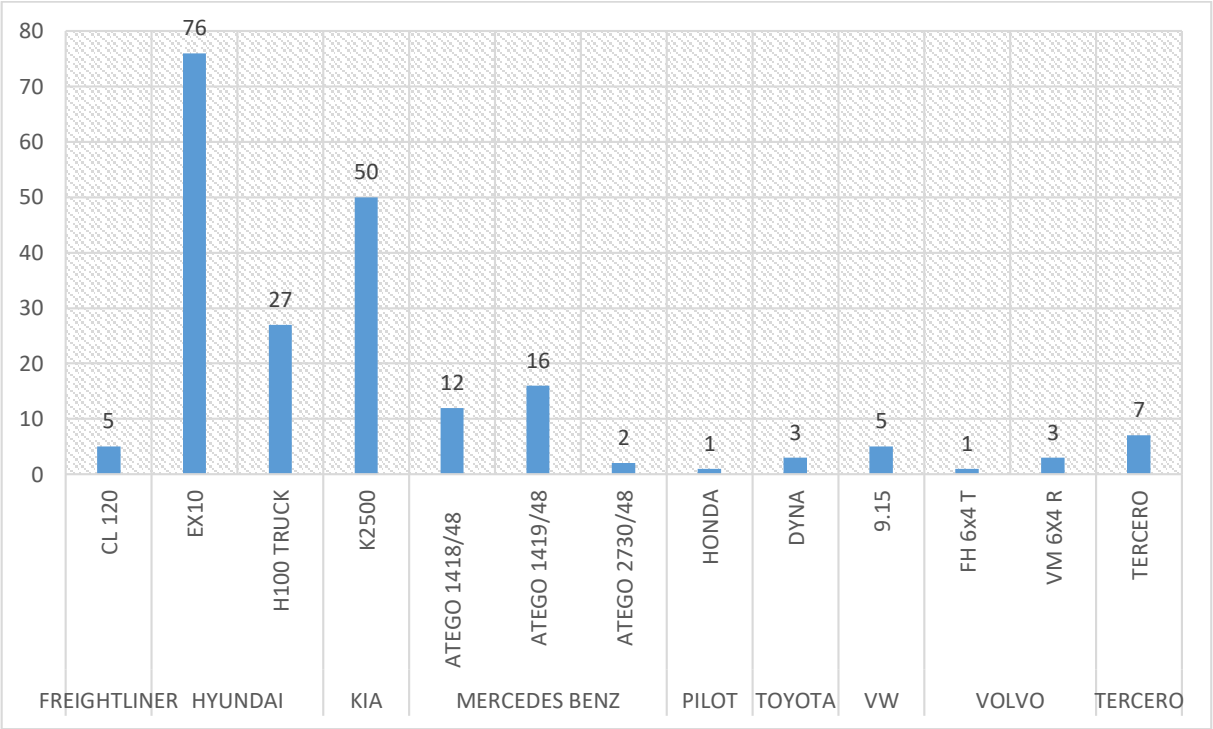
En la tabla N°7 se muestran todas las marcas y sus modelos correspondientes, con los que cuenta la empresa Galaga, así mismo se aprecia que la marca Hyundai con su modelo EX10 es la unidad vehicular que cuenta con la mayor cantidad de fallas en

los últimos tres meses, tomando como punto de muestra este modelo para verificar las causas de sus fallas.

- Criterios de exclusión

No hay criterios de exclusión ya que este modelo está siendo estudiado en su totalidad.

Tabla 7 Cantidad de reparaciones realizadas en enero-febrero-marzo



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Muestra

Valderrama (2013) precisa que la muestra es un subconjunto de un universo o población. Es característico porque refleja con precisión las características de una población. Se utiliza el método de muestreo adecuado del que se deriva, sólo se diferencia en el número de unidades que contiene y es suficiente (p. 184).

La muestra es igual a la población bajo el criterio de inclusión.

Muestreo

Valderrama (2013) nos dice que el muestreo, “Este es el proceso de seleccionar una parte representativa de la población. Los parámetros son valores numéricos que caracterizan la población del objeto de investigación.” (p. 188).

La presente investigación, se realiza el muestreo por conveniencia del método de muestreo no probabilístico. Este reside en elegir a los individuos que ajustan al investigador para la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Para la presente investigación se empleó la técnica de observación y el análisis documentario, la cual se realizaron durante los procesos de trabajo de las unidades de transporte, así como también de los reportes que se presentan diariamente, así permitiéndonos registrar toda la información que se recolecto para su análisis y su posterior evaluación.

Instrumentos

Valderrama. S, (2013) confirma: que los instrumentos es medio físico mediante el cual los investigadores recopilan y almacenan información. Pueden que las pruebas de conocimiento, así como las formas, o escalas de establecimiento como Likert, Semantics y Gutman. Pueden ser listas de verificación, notas de campo y hojas de datos (SDS), etc. Por tanto, siempre hay que seleccionar las herramientas que se utilizan para las variables independientes y dependientes (p.195).

Para la recolección de datos se emplearon los siguientes instrumentos:

Hojas de recolección de datos:

- **Hojas de recolección de datos**, esta es visualizada en la base de datos de las reparaciones de las unidades de transporte, estas serán utilizadas para poder analizar la cantidad de fallas que se han suscitado por unidad en la empresa (ver anexo 6)
- **Formato de tiempo de reparación**, Con el fin de poder calcular los tiempos de trabajo de unidades en operaciones que se encuentran en ruta, se procedió a crear un formato de salida de taller, hasta su reingreso para poder de esta manera contar con los tiempos de trabajo del vehículo Este formato ayudará a poder desarrollar la dimensión de la mantenibilidad y se verá reflejado el tiempo que tardo un vehículo en presentar nuevamente una falla. (ver anexo 17)
- **Formato medio entre fallas**, es un formato con el que podremos medir el tiempo de reparación de la unidad en taller, y así representar el tiempo promedio de la falla del vehículo, es decir el tiempo promedio que transcurre entre una falla y la siguiente. (ver anexo 16)
- **Reporte de Fallas**, este reporte nos permitió constatar los defectos y fallas de cualquier anomalía que afecta el cumplimiento de mantenimiento preventivo a los vehículos, y de las causas que originaron los defectos y fallas ocurridas. (ver anexo 4)
- **Hojas de auditoría**, es una guía que nos permitió determinar la situación dentro de las áreas correspondientes. Este instrumento fue utilizado para las auditorías internas conveniente a las 5 S y poder verificar la situación actual de la empresa. (ver anexo 7)

3.5. Procedimientos

Seguidamente se mostrará la situación de la empresa Galaga, antes y después de la aplicación de la mejora, asimismo para cada una de las acciones que se han tomado para dar solución al problema de la baja disponibilidad.

Descripción General de la Empresa

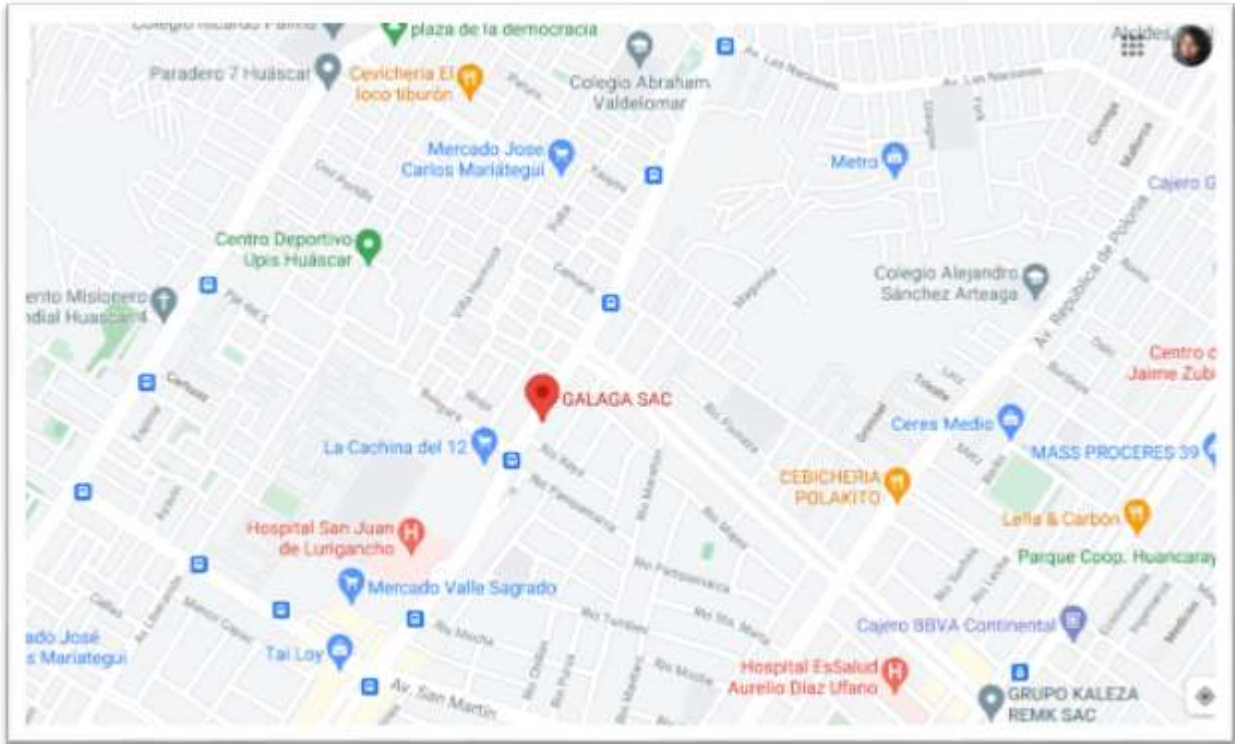
La empresa Servicios Generales GALAGA S.A.C., fue constituida el 17 de marzo del 2010, por el Sr. Juan Charles Alvarado Pfuyo, ante la necesidad de servicios con seguridad y con un firme compromiso de brindamos servicios de Almacenamiento, intermediación o Tercerización de Personal. Contamos con personal calificado para realizar tareas de Picking, Packing List, Cross Docking, Maquila, inventarios, y cualquier otra tarea que apoye a las operaciones logísticas de almacén y transporte de carga fluvial, multimodal, aéreo, terrestre por el territorio nacional cumpliendo estándares de calidad, seguridad, salud y medio ambiente.

Tabla 8 Información General de Galaga S.A.C.

INFORMACION DE LA EMPRESA	
Razón Social:	Servicios Generales Galaga S.A.C.
RUC:	20525183778
Tipo de contribuyente:	Sociedad Anónima Cerrada
Nombre Comercial:	Galaga
Fecha de Inscripción	3/12/2009
Dirección:	Av. Canto Grande Mz. J Lote 30 URB: Los álamos
Actividad Económica:	Transporte de carga por carretera
Sector:	Transporte

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Figura 9 Ubicación de la sede principal de la empresa



Fuente: Google maps

Misión

Brindar servicios de calidad en el transporte de carga de manera segura sin incidentes, protegiendo la vida, la seguridad y el medio ambiente.

Visión

Ser una empresa atractiva, rentable y líder en el servicio preferencial de transporte.

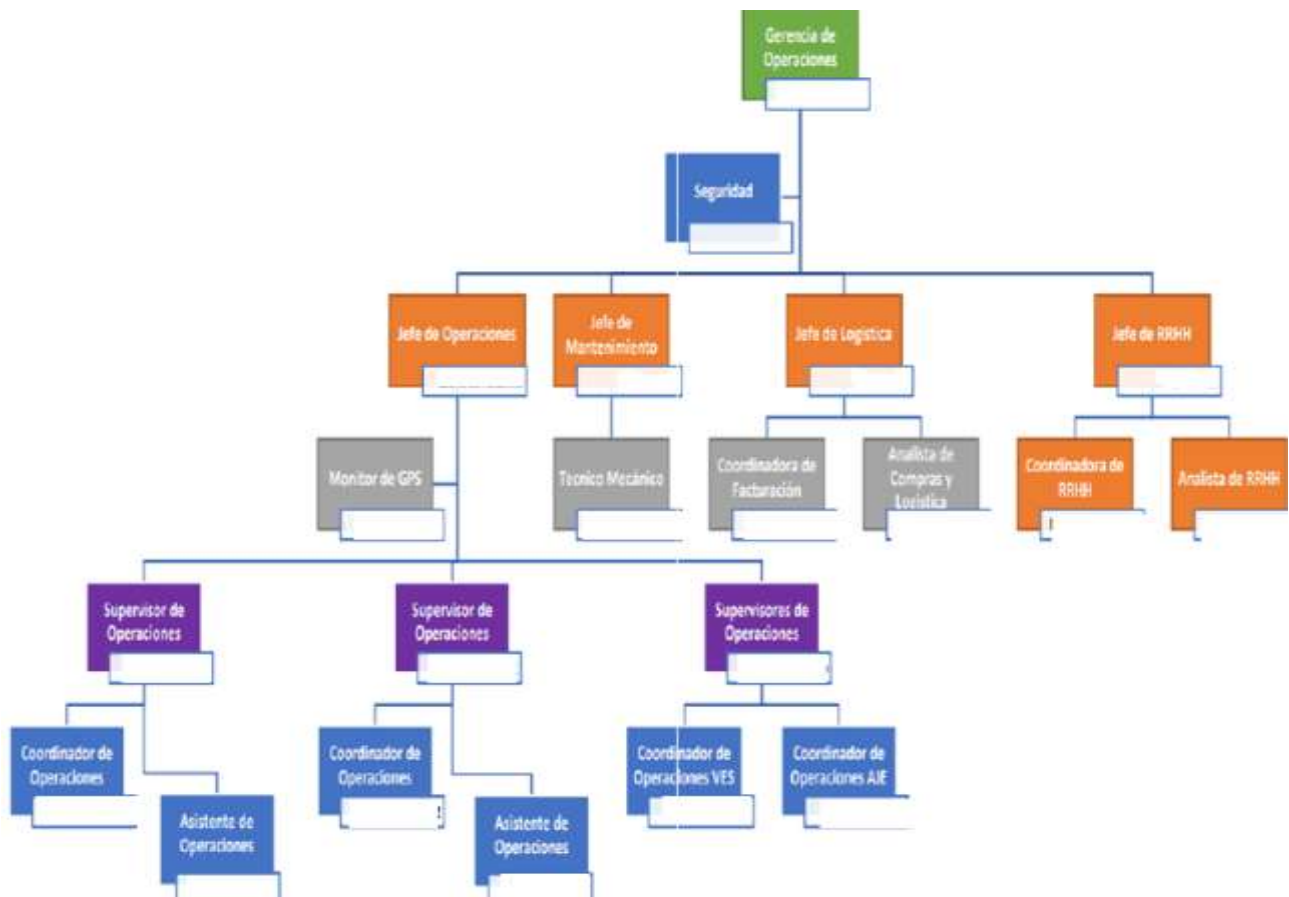
Valores

Para fortalecer su compromiso tiene como horizonte la aplicación de los siguientes principios:

- Puntualidad y seguridad
- Respeto y buen trato

- Trabajo en equipo
- Dedicación exclusiva
- Creatividad e innovación
- Solidez económica

Figura 10 Organigrama General de la empresa



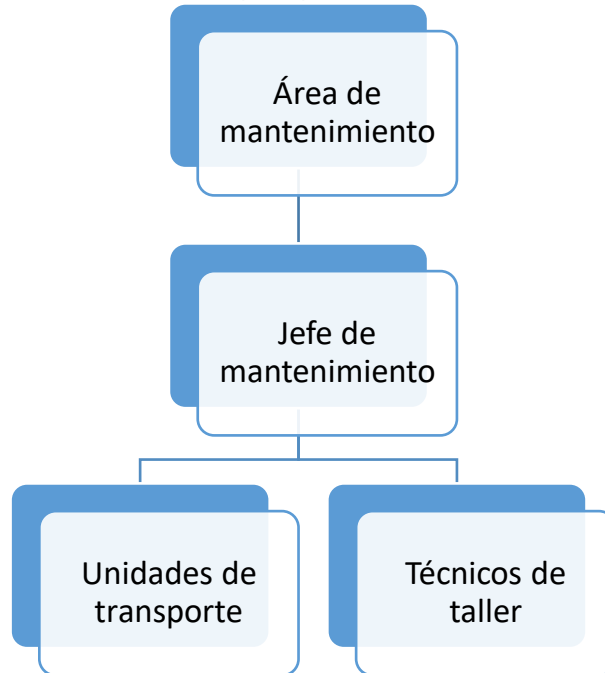
Fuente: Administración Galaga

Continuando con la presentación del organigrama general de la empresa, se procederá con la descripción de área de mantenimiento y compras:

El área de mantenimiento cuenta con un equipo técnico que está encargado de realizar los mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos a las unidades de carga.

El área de compras cuenta con el personal apto para realizar las funciones de abastecimiento dentro de los materiales requeridos por las distintas áreas de la empresa.

Tabla 9 Organigrama del área de estudio



Fuente: Propia

Servicios que brinda la empresa

La empresa de Servicios Generales Galaga S.A.C. a la fecha se ha podido posicionar en el mercado debido al servicio de transporte que brinda, en la actualidad cuenta con más de 98 vehículos entre los cuales destacan los de carrocería tipo baranda, panel, furgón, etc. Contamos con experiencia de transporte de carga hacia mineras de alto nivel de exigencias al haber realizado servicios a través de los proveedores dentro de mina. Así mismo, venimos realizando servicios de transporte en las unidades mineras, como Cerro Verde, Antapaccay, Tambomayo, Yanacocha, Antamina, minera Hierro Shougang, a entera satisfacción de nuestros clientes. Servicio de transporte de Última Milla, Ecommerce, Consumo Masivo, Retail, Bebidas, Droguería, local y provincia con todos los protocolos de seguridad, como se muestra en la tabla N° 10.

Tabla 10 Servicios brindados - Retail

CLIENTE	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTAL
AJEPER		152	520	520	1192
PLAZA VEA ABARROTES		432	678	936	2046
PLAZA ELECTRODOMESTICOS		390	210	410	1010
MASS		24	30	78	132
ECONOMAX		343	312	1040	1695
OESCHLE		67	78	81	226
SODIMAC		42	123		165
TOTAL DE SERVICIOS		1450	1951	3065	6466

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Recursos de la empresa

- a. Recurso humano: La empresa cuenta con 170 personas en el área operativa, en el área de mantenimiento 3 personas y compras 3 personas.
- b. Recurso de unidades: La empresa tiene 98 unidades de transporte.
- c. Recurso espacio físico: El espacio tiene una medida de 120 m2.
- d. Recurso del tiempo: El horario establecido en Servicios Generales Galaga con el personal administrativo es de 8 horas diarias, 1 hora de almuerzo y un día de descanso a la semana, siendo domingo el día de descanso, en el caso del personal operativo es de 12 horas diarias, 1 hora de almuerzo y el día de descanso es coordinado según aumento de servicios.

Diagnóstico de las principales causas

A continuación, se detalla las causas que producen la baja disponibilidad de unidades de transporte según el diagrama de Ishikawa y Pareto realizado:

A) Fallas mecánicas en las unidades de transporte

Estas fallas constantes que se presentan en las unidades en su mayoría son: pérdida de aceite, problemas en inyectores, cables eléctricos cruzados, pérdida de hidrolina, rotura de manguera de rampa, cruce de baterías entre otros. Todo el problema presentado es a causa de no realizar una programación de mantenimiento preventivo, por lo que se procedió a realizar un historial con las falencias de cada unidad utilizando el reporte de fallas. (ver anexo 4)

Figura 11 Reparación Externa



En la figura N°11 se aprecia la reparación de momento que realiza a la unidad por la falla presentada en ruta. Está en su mayoría ocurre debido a que las unidades trabajan 12 horas continuas y al no contar con un historial, ni con programaciones de revisión de la unidad solo son reparadas cuando la unidad queda inoperativa completamente.

B) No contar con una adecuada implementación del check list por vehículo.

El personal operativo al recibir una unidad no verifica las falencias que pueda presentar ya que no realizan un adecuado check list, y en muchos casos es llenada a presión del momento por el área de coordinación.

Figura 12 Check List incompleto

Huomas Socola Ruiz

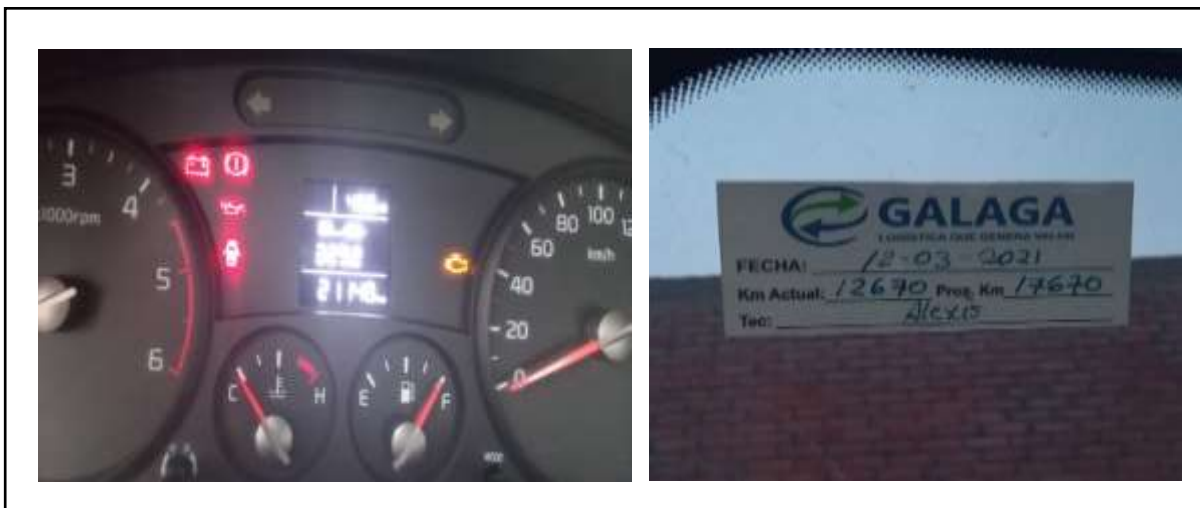
GALAGA		INSPECCION DIARIA DE VEHICULOS TRANSPORTES GALAGA												CODIGO: FOM 03-038 VERSION: 01 FECHA: 15/04/2008	
PLACA: <i>AGR 839</i>		MARCA: <i>Honda</i>		MODELO: _____				MES: <i>Mayo</i>							
CONFORMIDAD															
Inspección de Neumáticos 2 Cera de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
Cauda en exceso en el refugio Refugio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Refugio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
Caja de Transmisión (desmontada, grasa en bruto, aceite) Aceite / Líquido aceite <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
Documentación (DT, MTA, ST, SMT) 2 Tasa de Lente <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
Nivelación de cabina (dentro y/o fuera de modo normal) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
CONFORMIDAD															
Inspección de Estructura de Suspensión y Chasis Pasador frontal <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Anclaje de eje de eje (brazo, control) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Refuerzo lateral <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Cables de eje (paralelos) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Elementos de carga y descarga (brazos, soportes, etc.) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Chasis/estructura en aluminio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
VALOR EN LA ALICIA CORRESPONDIENTE															
Nivel de Aceite de Motor <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Nivel de Refrigerante <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Nivel de Aceite de Dirección <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Nivel de Líquido de Freno <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Nivel de Líquido de Transmisión <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
ALICIA CORRESPONDIENTE															
Inspección Sistema de Luz y Señal Función Luz Alta y Baja <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Luz <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Luz de Freno <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Luz de Retorno <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Luz de Emergencia / Chirriador <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Luz de Purge Motor y Solador <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Función Rótulo de Reflejo <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
POCAR EL TIPO CON UNA															
Limpieza Vidrio <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Limpieza Exterior (Cuerpo de Aluminio) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO															
INDICAR PRECISIÓN															
PRECISIÓN VALOR DE NUMEROS 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> RP <input type="checkbox"/>															
1 <input type="checkbox"/> 100 2 <input type="checkbox"/> 100 3 <input type="checkbox"/> 100 4 <input type="checkbox"/> 100 5 <input type="checkbox"/> 100															
COMENTARIOS															
Si alguna no, especificar en este campo _____ _____ _____															
KILOMETRAJE															
Nombre, apellido de quien realizó la Inspección <i>Huomas</i>															
Nombre, apellido de quien realizó la Verificación David Ruiz R. David Ruiz R. David Ruiz R. David Ruiz R. David Ruiz R. David Ruiz R.															
FIRMA DE INSPECCION FIRMA DE INSPECCION FIRMA DE INSPECCION FIRMA DE INSPECCION FIRMA DE INSPECCION FIRMA DE INSPECCION															

En la figura N°12 se muestra como el check list que es información importante para conocer el estado de la unidad, no está completa e ilegible provocando que la información que es brindada no sea verídica.

C) Se aplica mantenimiento correctivo y no preventivo

Cada unidad al realizar su cambio de aceite de motor se coloca un sticker donde brinda la información del próximo cambio que se debe realizar, en la figura N°13 se aprecia como supera el límite de kilometraje para su cambio lo que provoca que la unidad pueda tener problemas futuros en su motor y llegando a presentar gastos excesivos para su reparación.

Figura 13 Cambio de aceite excediendo el kilometraje de cambio.



D) No se cuenta con una base de datos de las reparaciones realizadas a las unidades de transporte.

Al realizar reparaciones externas no se ha contado con un historial de los trabajos que se ha realizado en la unidad. Así mismo las pocas reparaciones dentro de taller de la empresa no ha sido ingresada a una base de datos que nos permita contar con el historial de las reparaciones realizadas; por lo que no se ha verificado si la unidad retornaba por una falla mecánica o falla humana de reparación. Estas constantes fallas han ocasionado que la base de operaciones se acumule de unidades pendientes por reparar tal y como se muestra en la figura N°14.

Figura 14 Base de operaciones con unidades acumuladas



E) No disponer de los repuestos requeridos en stock para el mantenimiento de las unidades.

La empresa cuenta con un área de mantenimiento pero que no cuenta con los insumos y repuestos necesarios en el almacén para realizar la reparación, provocando dos soluciones para reparar la unidad: comprar el repuesto necesario para su reparación o ser enviada a talleres externos.

Uno de estos ejemplos se muestra en la figura N°15 donde se aprecia que solo se cuenta con una caja de foco 12 v de 1 contacto que es utilizada para las luces de alta de la unidad.

No se cuenta con un registro de ingresos y salidas de materiales que nos permita verificar la cantidad el stock del almacén y que permita de esta manera la capacidad de respuesta al área de mantenimiento.

Figura 15 Escasez de insumos



F) Personal operativo incapacitado para solución inmediata.

Se cuenta con personal que le falta conocer su equipo de trabajo esto ocasiona que en oportunidades la unidad advierta deficiencia y que el personal no se anticipe para que estas fallas no sigan complicando el equipo.

El personal operativo al no conocer de manera técnica la unidad comete errores en su funcionamiento. Así mismo se informó que no cuenta con una capacitación de introducción logística sobre el uso de su unidad en el cual pueda reconocer las señales que la unidad presente en su día a día.

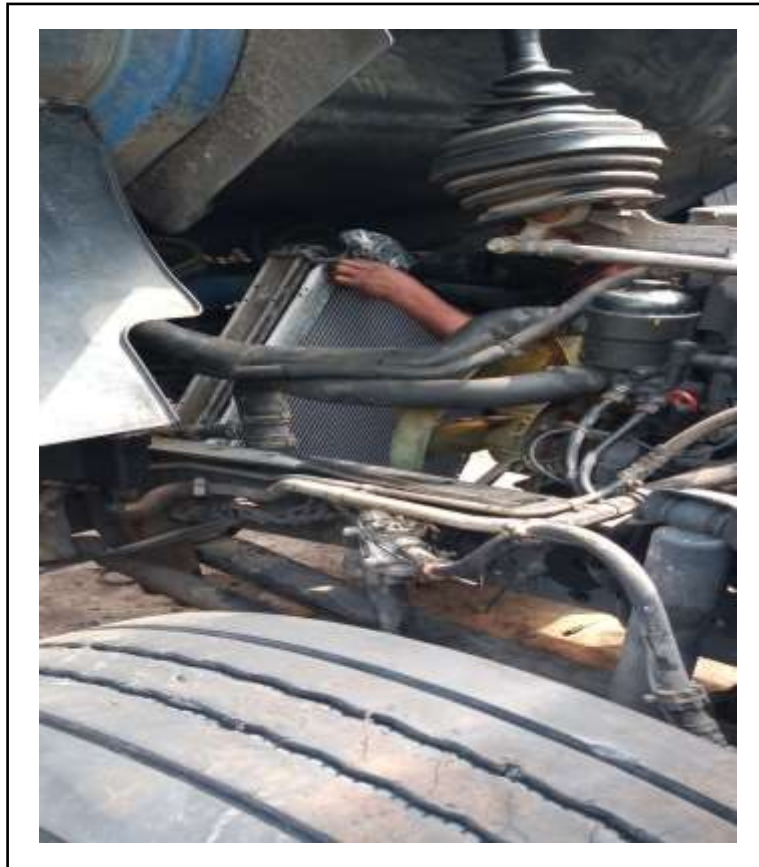
G) No presentan reporte de fallas que permitan el análisis de las deficiencias de la unidad.

Cuando se han realizado servicios de reparaciones a las unidades dentro de la base de operaciones las unidades ingresaban y dejaban a la unidad de transporte sin reporte de falla que permita al equipo de mantenimiento verificar la falla.

Esto ha ocasionado que en muchas oportunidades la unidad no sea ingresada a taller y continúe defectuosa.

En la figura N° 16 se aprecia como parte del área de mantenimiento se apersona a la unidad para verificar el problema mecánico que pudiese tener.

Figura 16 Verificación de falla de la unidad



H) Las unidades de transporte no cuentan con las herramientas para auxilios mecánicos.

Las unidades de transporte no cuentan con una caja de herramientas que permita al personal operativo a realizar trabajos de auxilio en ruta y para que pueda solucionar algún desperfecto de la unidad. Así mismo las pocas herramientas que tiene una unidad son extraviadas ya que no cuentan con una ubicación adecuada en el vehículo.

Figura 17 Unidad sin caja de herramientas



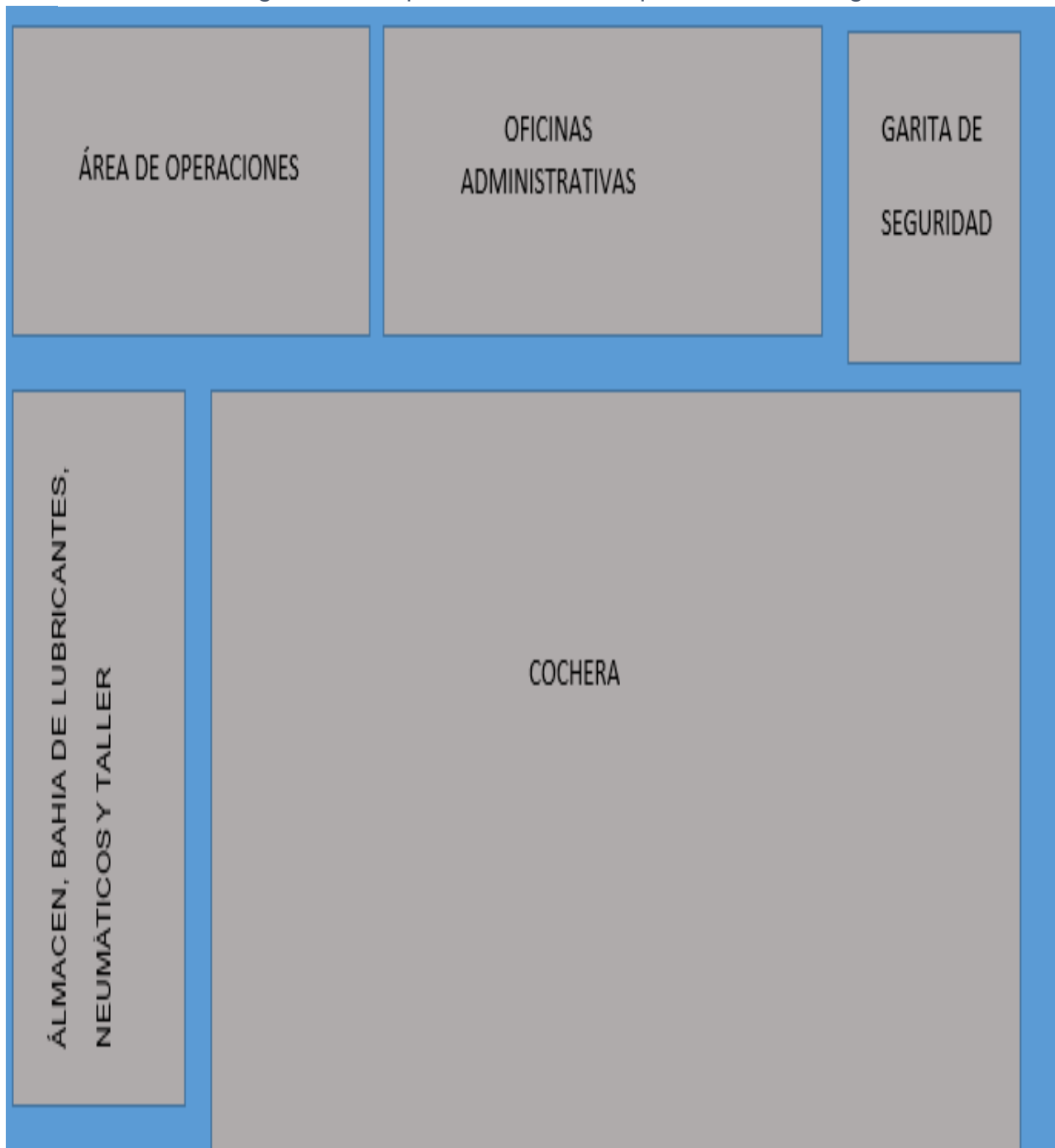
I) No se cuentan con métodos claros para el buen uso de las unidades de transporte.

La programación realizada por el área de operaciones genera un desorden dentro del personal operativo lo que complica que el conductor responsable de cada unidad tenga que dejar su unidad base para realizar manejo con otra unidad. Es así que se pierde el control de reporte.

J) Espacios mal distribuidos para la reparación de unidades

Respecto a los espacios ubicados dentro de la base de la empresa Galaga han sido mal distribuidos. No se cuentan con áreas definidas para poder realizar los trabajos de mantenimiento de las unidades de transporte tales como: los espacios de lubricación, limpieza y neumáticos, ya que no se encuentran señalizados.

Figura 18 Croquis de la base de Operaciones - Galaga



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Figura 19 Lugares que ocupan espacios con basura



3.5.2. Propuesta de mejora

Luego que se identificó y se recolecto la información de las causas que generan la baja disponibilidad de las unidades de transporte, se presentaron alternativas de solución, las cuales se hicieron un cronograma y el presupuesto que se requiere para la implementación de la propuesta.

Figura 20 Causas y alternativas de solución

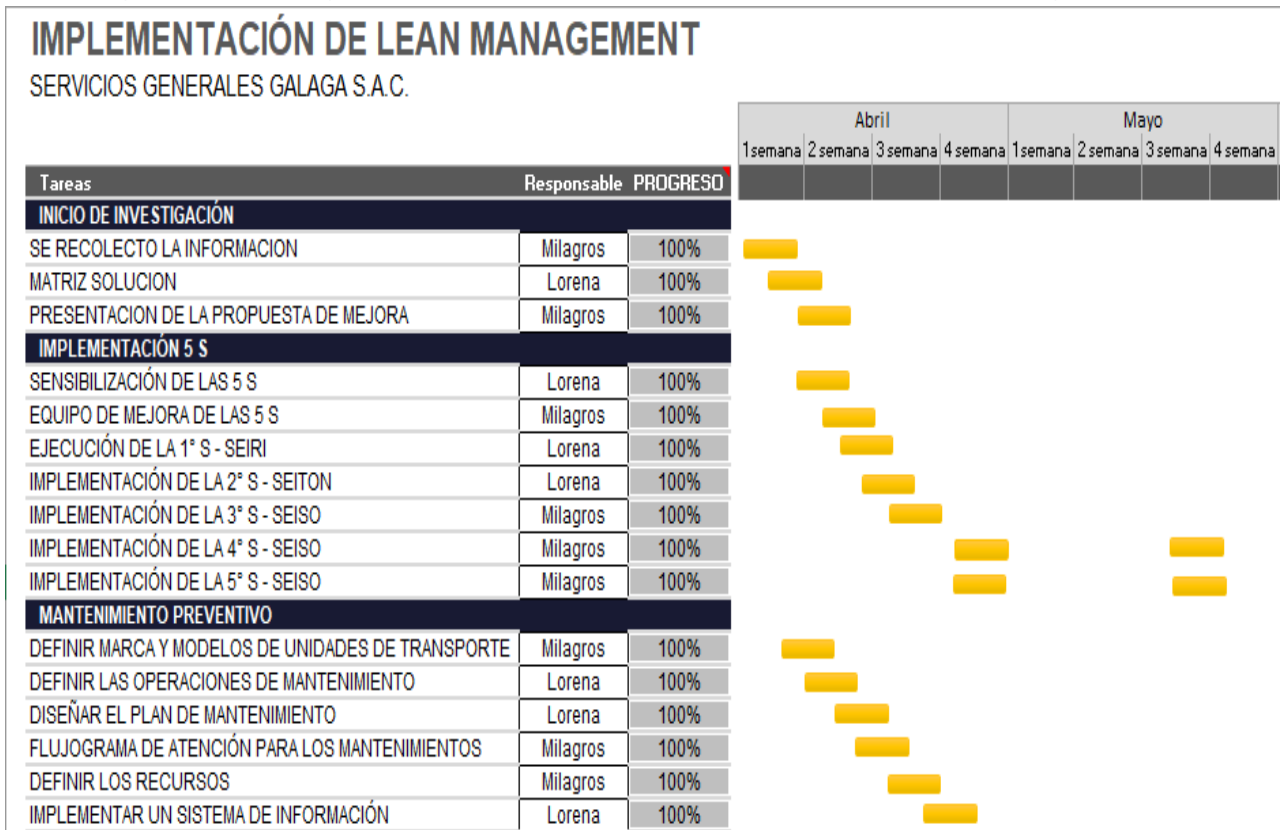
CAUSAS		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	L E A N M A N A G E M E N T
Se aplica mantenimiento correctivo y no preventivo.	➔	Plan de mantenimiento preventivo.	
Fallas mecánicas en las unidades de transporte.	➔	Implementación del check list en las unidades de transporte. Reportes de fallas en las unidades de transporte	
No disponer de los repuestos requeridos en stock para el mantenimiento de las unidades.	➔	Un control del stock de almacén Instructivo de Limpieza Auditoría	
Personal operativo incapacitado para solución mecánica inmediata.	➔	Inducción de los procedimientos para solución mecánica Implementación de ficha técnica de la unidad vehicular	
No presentan reportes de fallas que permitan el análisis de las deficiencias.	➔	Reportes de fallas en las unidades de transporte	
No contar con una adecuada implementación del check list por vehículo.	➔	Se aplicará la herramienta de la 5'S. Implementación de Check List virtual	
No se cuenta con una base de datos de las reparaciones realizadas a las unidades de transporte.	➔	Procedimiento adecuado del uso de reporte de fallas	
No se cuentan con métodos claros para el buen uso de las unidades de transporte.	➔	Capacitaciones de talleres mecánicos	
Espacios mal distribuidos para la reparación de unidades.	➔	Aplicar herramienta de la 5'S Distribución adecuada y señalizada Cronograma de Limpieza	
Las unidades de transporte no cuentan con las herramientas para auxilios mecánicos.	➔	Implementación de las cajas de herramientas adecuadas como voltímetros, llaves de ruedas, etc	

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

3.5.2.1 Diagrama de Gantt

Para la investigación se presenta el siguiente diagrama de Gantt de la ejecución de la implementación del *Lean Management*, y así poder cumplir con el objetivo de la investigación que es poder mejorar la disponibilidad de unidades en la empresa Galaga S.A.C.

Figura 21 Cronograma de actividades del desarrollo del *Lean Management*



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En la figura N° 21 se verifica las dimensiones a utilizar de nuestras variables de investigación. Las herramientas del *lean management* que se decidieron aplicar en esta investigación fueron las 5 S's, así como el Mantenimiento Preventivo, de acuerdo con la investigación que se realizó, ellas son las que más beneficio generan a la empresa.

3.5.2.2. Presupuesto del desarrollo de la investigación

El desarrollo de la investigación tiene un presupuesto que asciende a un total de S/. 5290.00, dicho presupuesto fue aprobado por el gerente de la empresa. Es así que se pudo implementar y gestionar las comprar de los materiales requeridos.

Tabla 11 Financiamiento del desarrollo de la aplicación del *Lean Management*

FINANCIAMIENTO			
Recurso Humano			
Descripción	Cant.	Costo	Total
Horas Hombres	2	S/ 1,680.00	S/ 3,360.00
Recurso Material			
Descripción	Cant.	Costo	Total
Armarios	2	S/ 310.00	S/ 620.00
Estantes	5	S/ 90.00	S/ 450.00
Organizadores	49	S/ 50.00	S/ 245.00
Letreros	22	S/ 10.00	S/ 220.00
Lapiceros	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Pinturas	3	S/ 45.00	S/ 135.00
Manual de Procedimientos	12	S/ 10.00	S/ 120.00
Manual de Mantenimientos	12	S/ 10.00	S/ 120.00
Material Informativo	1	S/ 10.00	S/ 10.00
PRESUPUESTO TOTAL			
Recurso Humano		S/	3,360.00
Recurso Material		S/	1,930.00
TOTAL		S/	5,290.00

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

MANTENIMIENTO EXTERNO						
ID	DETALLE	UND	CANTIDAD	COSTO		TOTAL
1	ACEITE DE MOTOR	LITROS	8	S/	17.00	S/ 136.00
2	FILTRO DE ACEITE	UND	1	S/	26.00	S/ 26.00
3	FILTRO DE AIRE	UND	1	S/	98.00	S/ 98.00
4	FILTRO DE PETROLEO	UND	1	S/	52.00	S/ 52.00
5	BATERIAS	UND	2	S/	271.19	S/ 542.38
6	PASTILLAS DE FRENO	UND	1	S/	185.00	S/ 185.00
7	DISCO DE EMBRAGUE	UND	1	S/	350.00	S/ 350.00
8	SERVICIO DE CAMBIO DE ACEITE	SERV	1	S/	80.00	S/ 80.00

9	SERVICIO DE CAMBIO DE PASTILLAS	SERV	1	S/	45.00	S/	45.00
10	MANDOS DE RAMPAS	UND	1	S/	70.00	S/	70.00
11	SERVICIO DE INSTALACION DE MANDO DE RAMPA	SERV	1	S/	40.00	S/	40.00
12	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE PLATO DE EMBRAGUE	SERV	1	S/	120.00	S/	120.00
13	SERVICIO ELECTRICO	SERV	1	S/	50.00	S/	50.00

Tabla 12 Costo de mantenimiento externo de la unidad

En la tabla N° 12 se muestran los gastos realizados en talleres externos a consecuencia de no programar sus reparaciones ya que los mantenimientos son solo correctivos.

Tabla 13 Costo de mantenimiento interno

MANTENIMIENTO INTERNO							
ID	DETALLE	UND	CANTIDAD	COSTO		TOTAL	
1	ACEITE DE MOTOR	LITROS	8	S/	11.57	S/	109.22
2	FILTRO DE ACEITE	UND	1	S/	18.64	S/	22.00
3	FILTRO DE AIRE	UND	1	S/	76.27	S/	90.00
4	FILTRO DE PETROLEO	UND	1	S/	38.13	S/	44.99
5	BATERIAS	UND	2	S/	228.81	S/	539.99
6	PASTILLAS DE FRENO	UND	1	S/	118.67	S/	140.03
7	DISCO DE EMBRAGUE	UND	1	S/	254.24	S/	300.00
8	MANDOS DE RAMPA	UND	1	S/	25.42	S/	30.00

Mientras que en la tabla N°13 muestran los gastos realizados dentro del taller, mostrando en gran escala los ahorros obtenidos.

Tabla 14 Suma de gastos Pre y Post de la investigación

MANTENIMIENTO REALIZADO A 5 UNIDADES HYUNDAI MODELO EX10	
MANTENIMIENTOS PRE	S/ 8,971.90
MANTENIMIENTOS POST	S/ 6,381.15

En la tabla N° 14 muestra la suma total de los mantenimientos realizados a unidades que han sido considerados un mes antes y después de haber sido aplicadas las mejoras.

Tabla 15 Flujo de Caja

		FLUJO DE CAJA												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GASTOS PRE			S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90
TOTAL GASTOS PRE			S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90	S/ 8,971.90
GASTOS POST														
TOTAL DE GASTOS POST			S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15	S/ 6,381.15
AHORRO		-S/5,290.00	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76	S/ 2,590.76
INVERSION	S/5,290.00													
SALDO ACTUALIZADO		-S/5,290.00	S/ 2,590.76	S/ 2,616.35	S/ 2,642.20	S/ 2,668.31	S/ 2,694.67	S/ 2,721.29	S/ 2,748.18	S/ 2,775.33	S/ 2,802.75	S/ 2,830.44	S/ 2,858.41	S/ 2,886.65
SALDO ACUMULADO		-S/5,290.00	-S/ 2,699.25	-S/ 82.89	S/ 2,559.31	S/ 5,227.61	S/ 7,922.28	S/ 10,643.58	S/ 13,391.75	S/ 16,167.08	S/ 18,969.84	S/ 21,800.28	S/ 24,658.68	S/ 27,545.33

Fuente: Galaga - Elaboración Propia – Base de Información Galaga

Como se aprecia en la tabla N°15 según nuestro flujo de caja se verifica que nuestra inversión del S/. 5290.00 ha sido estimada al plazo de 12 meses, así mismo se verifica que nuestro ahorro tiende a sumar S/. 2590.76 mensuales el cual permitirá que la empresa de Servicios Generales Galaga S.A.C. pueda contar con los mantenimientos preventivos adecuados y que no sean realizados en talleres externos.

Tabla 16 Tasa de Descuento, VAN y TIR

TASA DE DESCUENTO	0.98%
VAN	S/ 23,909.11
TIR	49%

En cuanto a la tabla N° 16 hemos escogidos una tasa de descuento del 0.98% del banco Continental esta tasa ha sido escogida según la Superintendencia de Banca y Seguros. (anexo 12)

Actividades Preliminares

En la investigación; las actividades preliminares se obtendrán bajo la actual situación de la empresa para poder llegar a los objetivos principales de la investigación.

En breve se informará la implementación de las 5S, así como del mantenimiento preventivo en la empresa Galaga.

3.5.3. Implementación de las 5'S

Para poder implementar las 5S en la empresa Galaga, vamos a detallar algunas actividades que vamos a realizar para poder implementarla.

Sensibilización de las 5S

Mediante una charla se realizó la sensibilización al personal del área operativa de la empresa Galaga, con el fin de dar a conocer sobre este método y de lo beneficioso que va a resultar poder aplicarlo, y es de esta manera que podremos avanzar hacia un objetivo.

Figura 22 Sensibilización de las 5 S

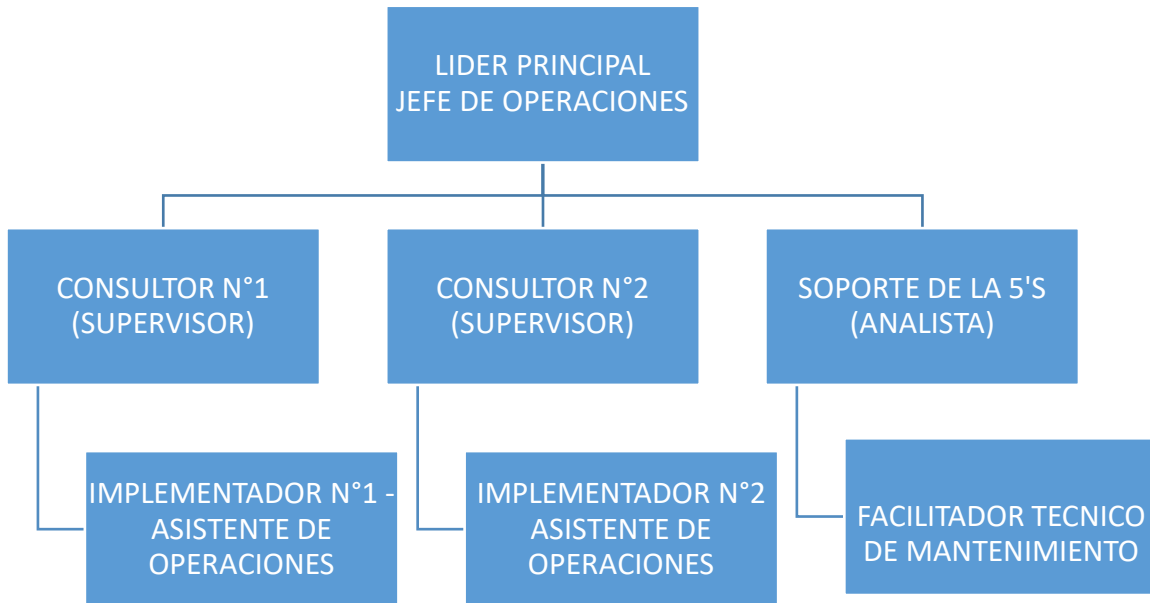


Mediante una charla se realizó la sensibilización al personal del área operativa de la empresa Galaga, con el fin de dar a conocer sobre este método y de lo beneficioso que va a resultar poder aplicarlo, y es de esta manera que podremos avanzar hacia un objetivo.

Equipo de Mejora de las 5S

El grupo de mejora de las 5S está conformado por un grupo de personas que van a estar a cargo de las mejoras de actividades. Está integrado por el personal operativo y administrativo. Como se aprecia en la Figura N° 22 está organizado de la siguiente manera:

Figura 23 Formación del Equipo de Mejora



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Evaluación Inicial de las 5'S

Para la evaluación inicial se realizaron auditorías, la cual consiste en evaluar a cada “S”, según los criterios que se han planteado. Se le asignará un valor dependiendo nuestra guía de calificación que se muestra en la tabla N° 17.

Tabla 17 Tabla de Evaluación para la auditoría 5 S

Guía de calificación

0 = No hay implementación

1 = Un 30% de cumplimiento

2 = Cumple al 60%

3 = Un 90% de cumplimiento

4 = Se cumple al 100%

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

La elaboración del formato de auditoría (anexo N° 7) se ejecutó con todo el personal involucrado y con el equipo de mejora de las 5'S, la cual realizó 10 preguntas por cada "S", este puntaje podrá informar la situación en la que se encuentra la empresa.

Después de realizar las preguntas por cada S y contar con la tabla de calificación, se realizó la primera auditoría como se aprecia en la figura N° 24, la que muestra puntaje calificativo según análisis (Véase anexo 15)

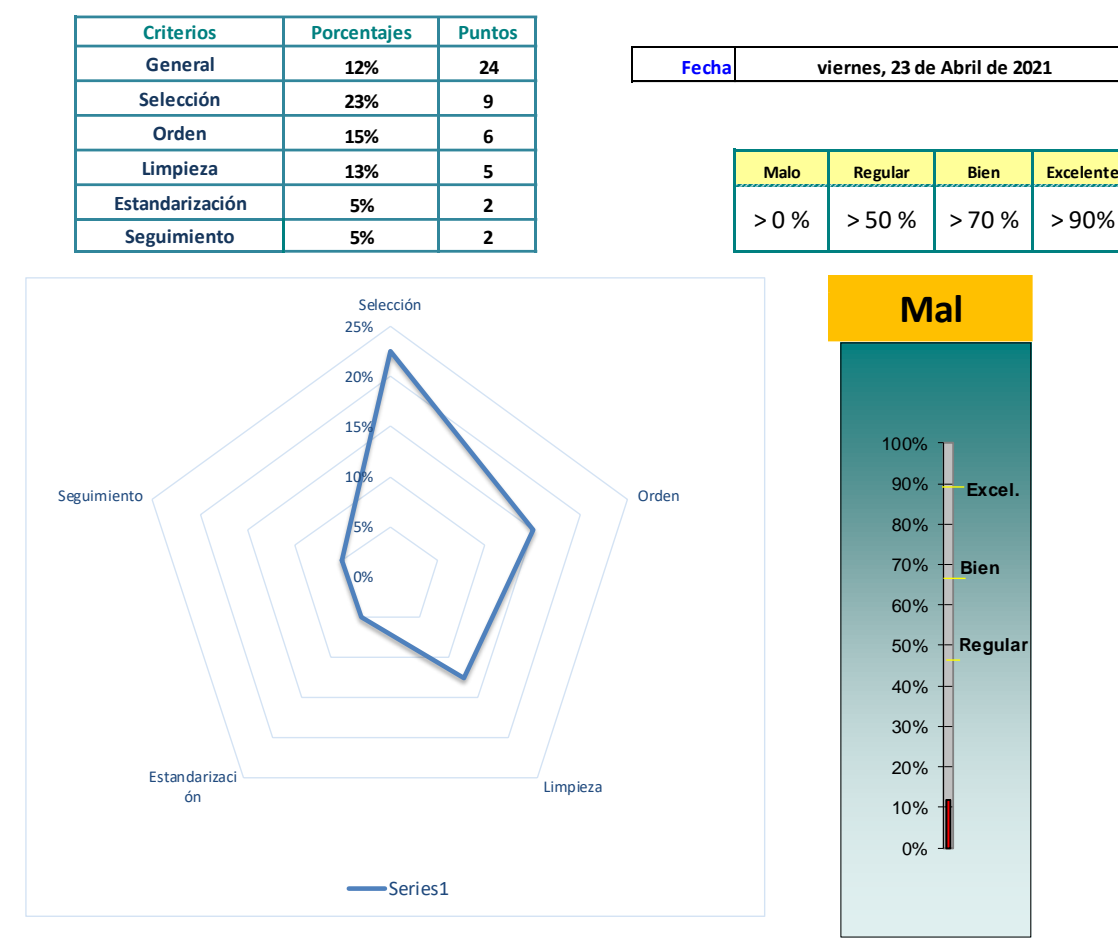
El puntaje de cada S ha sido trasladado al Excel de resultado para poder hallar el porcentaje de cumplimiento.

Figura 24 Primera Evaluación de las 5 S

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
SELECCIONAR		
1	Las herramientas, materiales y otros elementos de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Esta todo el mobiliario:mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo	1
3	No hay cosas inútiles que puedan molestar en el entorno de trabajo	1
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	El sector almacén y mantenimiento se encuentran despejados y libres de objetos sin uso	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Todos los elementos de trabajo se encuentran ubicados.	1
8	Es fácil encontrar cualquier elemento que se busca	1
9	Los elementos innecesarios están identificados como tal	1
10	Todos los elementos de limpieza, están ubicados e identificados	0
ORDENAR		
11	Los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo, están claramente definidos	0
12	Todos los materiales, pallets, contenedores están almacenados de forma adecuada	1
13	Están diferenciados e identificados los materiales y herramientas utilizados	0
14	No existe algún tipo de obstáculo cerca del área de mantenimiento	1
15	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
16	Está el área de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificado	0
17	Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos	0
18	Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento	1
19	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	1
20	Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento	1
LIMPIAR		
21	Los alrededores, pisos y áreas de trabajo se encuentran limpios	1
22	Los elementos de trabajo se encuentran limpios	1
23	Los estantes que resguardan los materiales y herramientas están libres de polvo	0
24	Se cuenta con un área adecuada para el trabajo de mantenimiento (total o parcialmente)	1
25	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	0
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	0
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	1
28	Se limpian los vehículos con frecuencia y se mantienen ordenadas	1
29	Los anaqueles se encuentran libres de óxido y están debidamente pintados	0
30	Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza	0
ESTANDARIZAR		
31	El personal cumple sistemáticamente con las 5 "S" para mantener el orden y limpieza	0
32	Las diferentes áreas de trabajo cuentan con un lugar óptimo para la actividad que desarrollan	0
33	Se cuida que todo los elementos de trabajo se encuentren bien	0
34	Hay alguna herramienta o material que se encuentre roto	1
35	El personal entiende y esta capacitado con el programa 5 "S"	0
36	Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora	0
37	Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa	0
38	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	1
39	Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)	0
40	Se consideran futuras normas como plan de mejorar el área de trabajo	0
SEGUIMIENTO		
41	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	0
42	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	0
43	Se hace la limpieza de forma sistemática	0
44	Se cumple con los programas de mantenimiento a las unidades de transporte	1
45	Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente	0
46	Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo con los procedimientos definidos	0
47	Existe reconocimiento por las mejoras	0
48	Existen sanciones para los que incumplen en lo establecido	1
49	Existe un plan de mejora	0
50	Se identifica la causa raíz de las problemáticas en las 5s	0
Guía de calificación		
0 = No hay implementación		
1 = Un 30% de cumplimiento		
2 = Cumple al 65%		
3 = Un 90% de cumplimiento		
4 = Un 90% de cumplimiento		

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Figura 25 Resultado de la primera auditoría 5 S



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

De la figura N° 25, se puede concluir que después de haber realizado la primera auditoría, la cual se encuentra en el anexo N° 15, podemos ver que la empresa se encuentra en un rango muy bajo, dado que nos arroja un porcentaje general del 12% así como un puntaje general de 24 puntos, y esto nos indica que se tiene que trabajar de manera inmediata para poder resolver estos problemas.

La primera “S” (Selección), obtuvo 9 puntos que representa al 23% de su cumplimiento, teniendo como respuesta que las herramientas y los materiales de trabajo no se encontraban en buen estado, asimismo no se encontraban ordenados y no se tenía un lugar asignado para su ubicación.

La segunda “S” (Orden), obtuvo 6 puntos que representa el 15% de su cumplimiento, ya que las herramientas y los materiales, así como los lugares de trabajo no se encuentran organizados y debidamente identificados y tener solo lo necesario.

La tercera “S” (Limpieza), se obtuvo un total de 5 puntos que representa el 13% de su cumplimiento, debido a que las herramientas, los materiales, los anaqueles, los vehículos, el área de trabajo no se encuentran en óptimas condiciones encontrando suciedad, basura, polvo y otros componentes, lo cual se pudo concluir que la limpieza es inexistente.

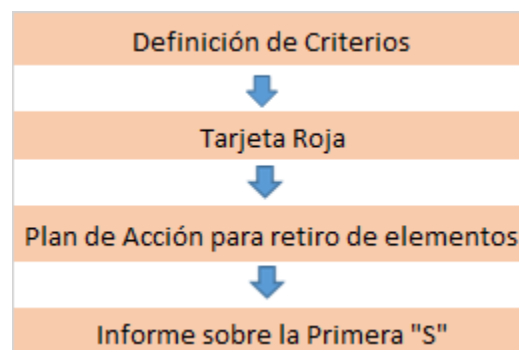
Por último, la cuarta y la quinta “S” (Estandarización y Seguimiento), obtuvieron un puntaje de 2 puntos que representa el 5% cada una respectivamente de su cumplimiento, debido a que no se tiene un plan adecuado y un compromiso con todo el personal.

3.5.3.1. Implementación de las 5'S

Ejecución de la 1° S (Seiri – Clasificar)

Seiri es la primera S, también la fundamental de las 5'S, significa Clasificar, y su designio es eliminar o retirar todo lo que no se requiere dentro del área donde se encuentran las herramientas y de los puestos de trabajo que se va a evaluar, es decir, todos lo que no es utilizado en los trabajos diarios del empleado.

Figura 26 Pasos de la implementación Seiri



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Por otro lado, esta primera “S”, también nos accede tener cerca los elementos que sí son necesarios, dado que ayudan a la realización de las acciones requeridas por los trabajadores.

En la figura N°26 se aprecia la implementación que se realiza de esta primera “S”.

Definición de Criterios

Lo que se tomó en cuenta para comenzar la aplicación de la primera “S”, fueron los siguientes criterios:

- **Área a evaluar:** Área Operativa
- **Participación:** Todo el personal del área operativa
- **Diseño de la Tarjeta Roja:** Grupo de mejora de las 5S

Tarjeta Roja

La tarjeta estuvo a cargo del grupo de mejora de las 5S, la cual fue utilizada para poder clasificar toda el área de estudio.

La tarjeta roja se dividió en categoría, razón y acción requerida las que se explican a continuación:

- **Categoría:** Se realizó la selección de los materiales que se encontraban dentro de taller de mantenimiento que afectaban a su desempeño laboral. Entre las cuales contamos con: vehículos, herramientas, instrumentos, partes eléctricas, partes mecánicas y otros.
- **Razón:** Se clasificó si la categoría escogida con anterioridad resulta ser innecesario, contaminante, defectuoso, otros.
- **Acción Requerida:** Es aquella respuesta que se tomó para agrupar en espacios separados, eliminar o retornar en el área ubicada.

Figura 27 Tarjeta implementada en el Seiri

TARJETA ROJA 5'S	
Fecha:	Cantidad:
Responsable:	
CATEGORÍA	
<input type="checkbox"/> Vehículo	<input type="checkbox"/> Materia gastable
<input type="checkbox"/> Herramientas	<input type="checkbox"/> Reparaciones
<input type="checkbox"/> Instrumento	<input type="checkbox"/> Trabajo en proceso
<input type="checkbox"/> Partes eléctricas	<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Partes mecánicas	<input type="checkbox"/> Otros
OTROS/COMENTARIOS: _____	
RAZÓN	
<input type="checkbox"/> Innecesario	<input type="checkbox"/> Defectuoso
<input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones	<input type="checkbox"/> Uso desconocido
<input type="checkbox"/> Desperdicio	<input type="checkbox"/> No se necesita pronto
<input type="checkbox"/> Contaminante	<input type="checkbox"/> Otros
OTROS/COMENTARIOS: _____	
ACCIÓN REQUERIDA	
<input type="checkbox"/> Eliminar	
<input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado	
<input type="checkbox"/> Retornar	
OTROS/COMENTARIOS: _____	
Fecha inicio:	Final de la acción:

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

La tarjeta roja (Figura N°27) fue aplicada para poder clasificar y ordenar los materiales encontrados, esta tarjeta ha sido dividida en tres partes categoría, razón y acción requerida.

Al implementar la primera S que es el Seiri, nos va a revelar detalles y acciones que debe tomar dentro del área operativa gracias al uso de la tarjeta roja.

Plan de acción para el retiro de elementos

En este punto se hizo el plan de acción para poder retirar todos los elementos que no son necesarios, se empezó con la colocación de las tarjetas rojas dentro del área operativa.

Como prueba de la implementación del plan de acción se muestran las siguientes fotografías:

Figura 28 Zona de Almacén desordenada - repuestos eléctricos



Figura 29 Zona de almacén desordenada - filtros

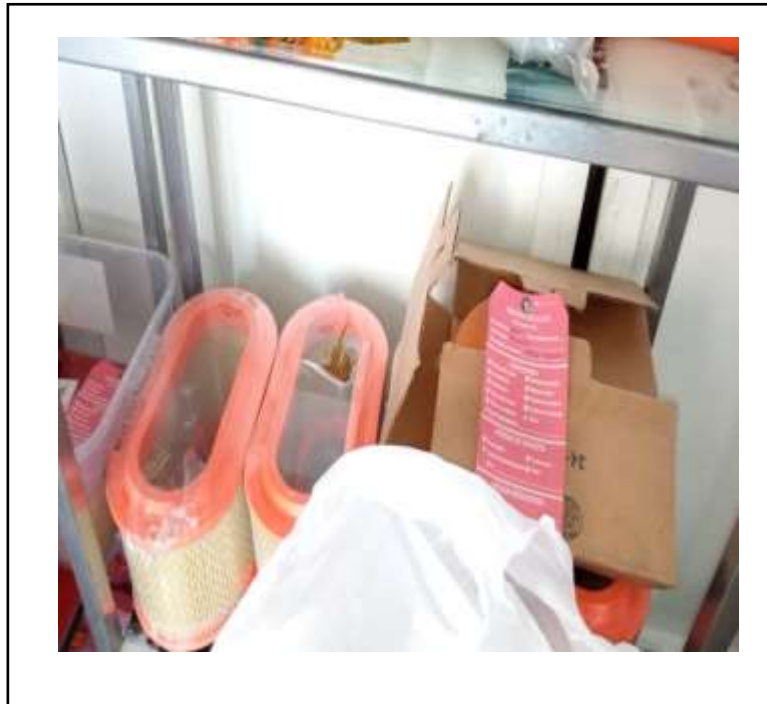


Figura 30 Zona de Almacén desordenada - otros



Figura 31 Zona de almacén - Repuestos utilizados



De esta manera la aplicación de la primera “S” estuvo en la atención de las tarjetas rojas por toda el área operativa, se colocaron un total de 26 tarjetas rojas, en la cual se detalló por cada una un responsable donde identificaron la categoría, la razón y la acción requerida.

Toda esta información recolectada de las tarjetas rojas fue recogida en una base de datos configurada en un Excel según muestra en la tabla N° 18, que permitió ingresar toda esta información recibida y cambiar en conocimiento.

Tabla 18 Información de Tarjetas Rojas

INFORMACIÓN DE TARJETAS ROJAS									
ID	FECHA	CANTIDAD	ARTÍCULO	RESPONSABLE	CATEGORÍA	RAZÓN	ACCIÓN REQUERIDA	RESPONSABLE2	FECHA3
1	25/04/2021	23	FOCOS	MILAGROS ARPE	PARTES ELECTRICAS	DESPERDICIO	ELIMINAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
2	25/04/2021	4	BATERIAS	MILAGROS ARPE	PARTES ELECTRICAS	DEFECTUOSO	REUBICAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
3	25/04/2021	4	DESTORNILLADOR	LORENA ARPE	HERRAMIENTAS	NO SE NECESITA PRONTO	AGRUPAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
4	25/04/2021	30	FILTROS	MILAGROS ARPE	MATERIA GASTABLE	DESPERDICIO	ELIMINAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
5	25/04/2021	4	ACEITE DE MOTOR	MILAGROS ARPE	MATERIA GASTABLE	CONTAMINANTE	ELIMINAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
6	25/04/2021	3	GRASA	ALEXIS PALOMINO	MATERIA GASTABLE	CONTAMINANTE	REUBICAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
7	25/04/2021	2	ACEITE PARA RANPA	MILAGROS ARPE	MATERIA GASTABLE	CONTAMINANTE	ELIMINAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
8	25/04/2021	50	NEUMATICOS	ALEXIS PALOMINO	MATERIA GASTABLE	DESPERDICIO	REUBICAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
9	25/04/2021	15	URIA	LEONARDO PALOMINO	MATERIA GASTABLE	CONTAMINANTE	ELIMINAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
10	25/04/2021	20	EXTINTORES	ALEXIS PALOMINO	VEHICULO	DEFECTUOSO	REUBICAR	WILLIAMS PRADA	28/04/2021
11	25/04/2021	2	EQUIPO DE SOLDAR	ALEXIS PALOMINO	INSTRUMENTO	NO SE NECESITA PRONTO	REUBICAR	WILLIAMS PRADA	28/04/2021
12	25/04/2021	2	EQUIPO DE PINTURA	ALEXIS PALOMINO	INSTRUMENTO	NO SE NECESITA PRONTO	AGRUPAR	WILLIAMS PRADA	28/04/2021
13	25/04/2021	65	CABLES	MILAGROS ARPE	PARTES ELECTRICAS	DESPERDICIO	AGRUPAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
14	25/04/2021	20	MANGUERA DE RANPA	LORENA ARPE	PARTES ELECTRICAS	DEFECTUOSO	REUBICAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
15	25/04/2021	40	DADOS	LORENA ARPE	HERRAMIENTAS	NO SE NECESITA PRONTO	AGRUPAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
16	25/04/2021	37	CUCHILLAS	MILAGROS ARPE	HERRAMIENTAS	DESPERDICIO	REUBICAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
17	25/04/2021	8	ESPEJOS	MILAGROS ARPE	REPARACIONES	DEFECTUOSO	ELIMINAR	LEONARDO PALOMINO	28/04/2021
18	25/04/2021	6	VARILLAS DE SOLDAR	LORENA ARPE	INSTRUMENTO	NO SE NECESITA PRONTO	AGRUPAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
19	25/04/2021	1	ENGRASADOR	MILAGROS ARPE	HERRAMIENTAS	DESPERDICIO	REUBICAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
20	25/04/2021	11	PINTURA	MILAGROS ARPE	MATERIA GASTABLE	CONTAMINANTE	ELIMINAR	WILLIAMS PRADA	28/04/2021
21	25/04/2021	1	THINNER	MILAGROS ARPE	INSTRUMENTO	CONTAMINANTE	REUBICAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
22	25/04/2021	1	HIDROLINA	LORENA ARPE	TRABAJO EN PROCESO	CONTAMINANTE	REUBICAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
23	25/04/2021	6	LIQUIDO DE FRENO	LORENA ARPE	MATERIA GASTABLE	DESPERDICIO	REUBICAR	ALEXIS PALOMINO	28/04/2021
24	25/04/2021	40	REPUESTOS	LORENA ARPE	REPARACIONES	DESPERDICIO	AGRUPAR	WILLIAMS PRADA	28/04/2021

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Informe sobre la primera “S”

Después de haber ingresado toda en una base de datos toda la información de las tarjetas rojas recolectadas, se muestra un resumen de ellas en la tabla N°19.

Tabla 19 Informe general de la 1° S

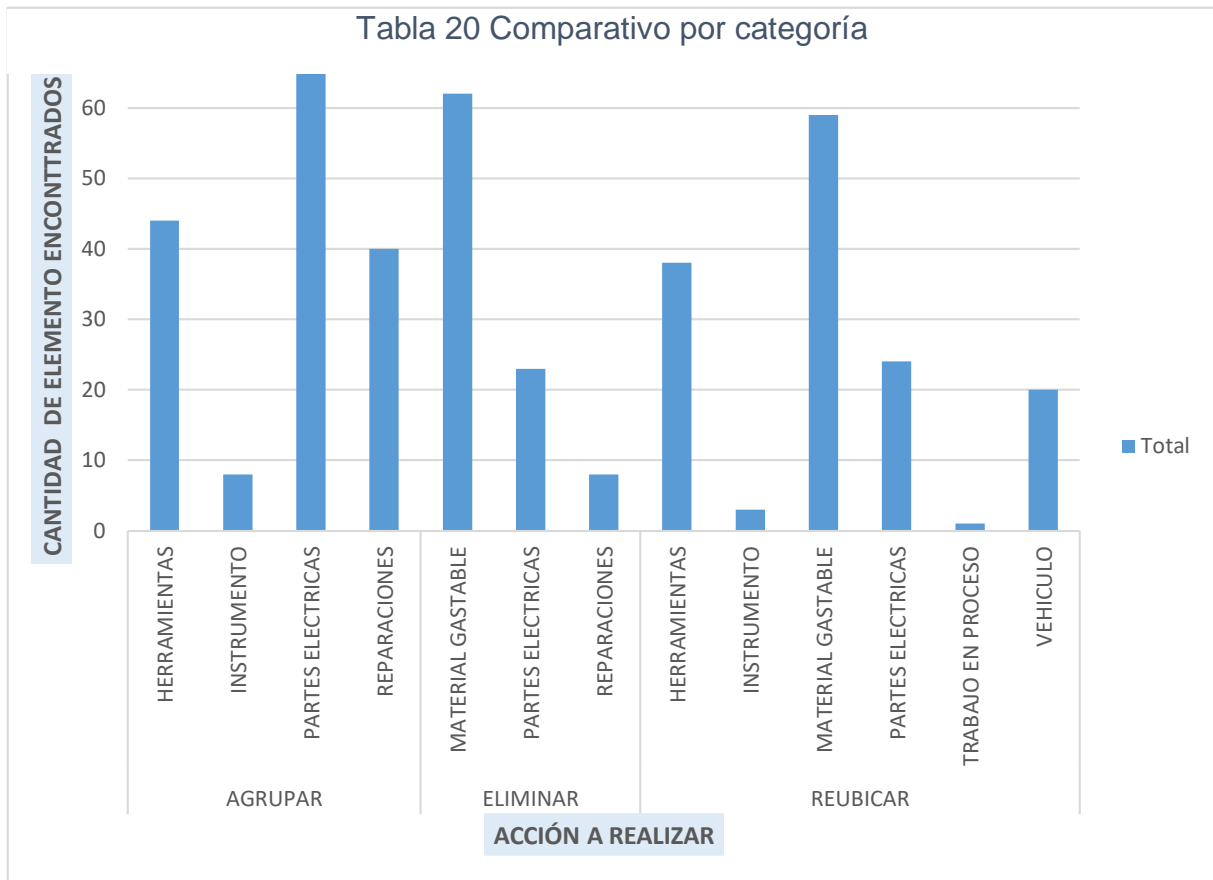
Etiquetas de fila	Suma de CANTIDAD
CONTAMINANTE	37
INSTRUMENTO	1
TRABAJO EN PROCESO	1
MATERIAL GASTABLE	35
DEFECTUOSO	52
PARTES ELECTRICAS	24
REPARACIONES	8
VEHICULO	20
DESPERDICIO	252
HERRAMIENTAS	38
PARTES ELECTRICAS	88
REPARACIONES	40
MATERIAL GASTABLE	86
NO SE NECESITA PRONTO	54
HERRAMIENTAS	44
INSTRUMENTO	10
Total general	395

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Como se aprecia en la tabla N°19 hay un comparativo entre la categoría y la razón, de la cual se puede identificar que el desperdicio tiene una mayor cantidad a comparación de las demás.

Es por ello que podemos decir que las herramientas, parte eléctricas, reparaciones, material gastable, son elementos que están con gran desperdicio dentro de la empresa.

A continuación, mostramos un comparativo en la tabla N°20 entre la categoría y la acción requerida:



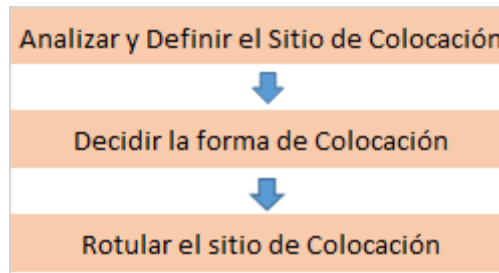
Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Implementación de la 2° S (Seiton – Ordenar)

La segunda S de las 5'S es el Seiton que significa Ordenar, y su objetivo es disponer las herramientas y los elementos precisos en los lugares que deberían estar, es decir, qué estén visibles y ordenados por categorías, y al alcance de los trabajadores que los utilizan. Con la aplicación de esta segunda "S" la ubicación de materiales, herramientas, y equipos es de forma rápida y sencilla, al mismo tiempo que se tiene un mayor control del stock en los mismos.

En la figura N° 32 se muestra la implementación de esta segunda "S".

Figura 32 Implementación de la 2° S - Seiton



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Analizar y definir el sitio de colocación

Ahora que ya se clasificaron y se eliminaron los elementos que no suman al área operativa, se liberó mucho más espacio, lo que permitió poder conseguir un adecuado espacio para las herramientas y materiales como se aprecia en la tabla N° 21, estos se colocaron según su reiteración de uso para las reparaciones diarias que se requieran y las labores diarias del trabajador.

Se reubicaron cada herramienta y material según las prioridades de su requerimiento, detallando por cada uso lo que se necesite.

Tabla 21 Ubicación adecuada según su uso

DEFINICIÓN DE COLOCACIÓN							
ID	FECHA	RESPONSABLE	SUPERVISOR	UBICACIÓN	HERRAMIENTAS	FRECUENCIA DE USO	COLOCACIÓN
1	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL ELÉCTRICO	FOCOS	VARIAS VECES AL DÍA	ALMACÉN
2	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL ELÉCTRICO	BATERIAS	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
3	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	DAVID RUIZ	HERRAMIENTAS	JUEGOS DE DESTORNILLADORES	CADA HORA	ALMACÉN
4	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	FILTROS	VARIAS VECES AL DÍA	BAHÍA DE ACEITE
5	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	ACEITE DE MOTOR	VARIAS VECES AL DÍA	BAHÍA DE ACEITE
6	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	GRASA	VARIAS VECES AL DÍA	BAHÍA DE ACEITE
7	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	ACEITE PARA RANPA	VARIAS VECES A LA SEMANA	BAHÍA DE ACEITE
8	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	DAVID RUIZ	NEUMÁTICOS	NEUMÁTICOS	ALGUNAS VECES AL MES	NEUMÁTICOS

9	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	ÚREA	VARIAS A LA SEMANA	BAHÍA DE ACEITE
10	27/04/2021	WILLIAMS PRADA	CRISTHIAN CAJO	MATERIALES DE SEGURIDAD	EXTINTORES	ALGUNAS VECES AL MES	ALMACÉN
11	27/04/2021	WILLIAMS PRADA	DAVID RUIZ	MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA	EQUIPO DE SOLDAR	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
12	27/04/2021	WILLIAMS PRADA	DAVID RUIZ	MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA	EQUIPO DE PINTURA	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
13	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL ELÉCTRICO	CABLES	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
14	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL HIDRÁULICO	MANGUERA DE RAMPA	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
15	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL MECÁNICO	DADOS	VARIAS VECES AL DÍA	ALMACÉN
16	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	CRISTHIAN CAJO	MATERIAL MECÁNICO	CUCHILLAS	VARIAS VECES AL DÍA	ALMACÉN
17	27/04/2021	LEONARDO PALOMINO	DAVID RUIZ	REPUESTOS	ESPEJOS	VARIAS VECES AL MES	ALMACÉN
18	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	DAVID RUIZ	MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA	VARILLAS DE SOLDAR	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
19	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	ENGRASADOR	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
20	27/04/2021	WILLIAMS PRADA	DAVID RUIZ	MATERIAL DE INFRAESTRUCTURA	PINTURA	ALGUNAS VECES AL MES	ALMACÉN
21	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	DAVID RUIZ	MATERIAL DE INFRAESTRUCTURA	THINNER	ALGUNAS VECES AL MES	ALMACÉN
22	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	HIDROLINA	VARIAS VECES A LA SEMANA	AL COSTADO DE LA BAHIA DE ACEITE
23	27/04/2021	ALEXIS PALOMINO	JUAN SALCEDO	MATERIAL DE LUBRICANTES	LÍQUIDO DE FRENO	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN
24	27/04/2021	WILLIAMS PRADA	DAVID RUIZ	REPUESTOS	REPUESTOS	VARIAS VECES A LA SEMANA	ALMACÉN

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Decidir la forma de colocación

Como se muestra en la tabla N° 22, en este punto vamos a saber en qué consiste la prevención de errores involuntarios en los que se podría incidir si las herramientas o materiales son desplazados de un lugar donde no deberían estar, para esto se tiene que figurar claramente el nombre de la colocación y del lugar, y hacer el uso de un inventario colocando los materiales y de las herramientas según la necesidad que requiera.

Como un criterio de orden se implementó anaqueles y paletas para poder tener un mejor orden.

Tabla 22 Criterio de orden y uso de anaqueles - pallets

COLOCACIÓN DE LOS NEUMÁTICOS Y PALLETS			
<p><u>Materiales y Herramientas</u> Se apilan los neumáticos, pallets, tablones, que no se estén utilicen.</p>		<p><u>Neumáticos</u> Se colocan los neumáticos en un pallet, cuando se realice el cambio.</p>	

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

De la tabla N° 22 se muestra el orden adecuado que se debe mantener cuando no se requieran algunos materiales o herramientas, y cuando se necesite tener la facilidad de poder utilizarlos. Asimismo, cuando se esté haciendo el cambio de neumáticos se coloca en un pallet todos cambios realizados y así lograr que se encuentre ordenado y diferenciado de los otros neumáticos.

Tabla 23 Rotular áreas correspondientes

DETALLE DE LA COLOCACIÓN DE ALMACÉN Y LUBRICANTES			
<p><u>Almacén</u> Se identifica el espacio donde se encuentra los materiales y las herramientas que se requieran para los mantenimientos.</p>		<p><u>Lubricantes</u> Todos los lubricantes se encuentran identificados como por ejemplo la grasa, hidrolina y están ubicados en un pallet.</p>	

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

De la tabla N° 23, se puede apreciar el detalle de cómo está debidamente identificado el lugar del almacén, en la cual se podrá tener más claro la ubicación de los materiales

y de las herramientas que se necesiten para poder realizar los mantenimientos y las reparaciones a los vehículos. De igual manera se tiene un espacio adecuado y un orden donde se encuentran los lubricantes para que puedan ser utilizados de una manera eficiente.

Rotular el sitio de colocación

Aquí podemos observar en la figura N° 33 que el rotulado es una herramienta visual que nos ayudara para mantener el orden dentro del área de mantenimiento. La rotulación permitirá la identificación del lugar donde se debe colocar las herramientas y los repuestos según el requerimiento de forma visible y entendible.

En la figura N°34 se muestra la rotulación de los anaqueles, de las herramientas, materiales, y en la figura N°35 se consta de los pasillos y límites de almacenamiento de los repuestos.

Figura 33 Separación de materiales



Figura 34 Rotulación de repuestos



Figura 35 Limites de zona de materiales correspondientes

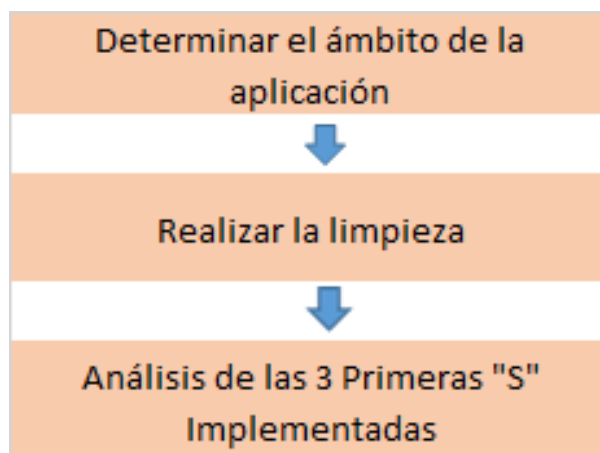


Implementación de la 3° S (Seiso – Limpiar)

Respecto a la implementación de la tercera “S” que es el Seiso la cual tiene como significado Limpiar, y tiene como propósito el impulsar la limpieza dentro del área operativa de la empresa Galaga, basado en el mantenimiento de las dos primeras “S”, de la cuales son el Clasificar y el Ordenar. Esta “S” implica retirar de los puestos de trabajo y de las áreas operativas, cualquier suciedad presente, como los materiales o herramientas que no estén en uso o deteriorados, polvo, o cualquier otro tipo.

En la figura N°36 se muestra la implementación de la tercera "S".

Figura 36 Implementación 3° Seiso



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Determinar el ámbito de aplicación

Como se observa en la tabla N°24, para determinar el alcance de aplicación de la tercera "S" de limpieza, es necesario determinar el origen de la suciedad, es decir, toda elemento sucio, roto o deteriorado, pues esto dará a los trabajadores y clientes una impresión negativa de la empresa. A la hora de determinar el ámbito de aplicación, discutiremos el análisis de los aspectos ambiental del área autorizada para evitar pérdidas laborales o accidentes por la suciedad.

Tabla 24 Concientización de los materiales de mantenimiento

ID	PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ACCIONES
1	HABILITADO DE PARTES ELÉCTRICAS	CAMBIO DE FOCOS DE LOS VEHICULOS	GENERA RESIDUOS DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL AIRE	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
2	HABILITADO DE PARTES ELÉCTRICAS	CAMBIO DE BATERIAS	EMANACIÓN DE GASES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
3	HERRRAMIENTAS	EL USO DE LOS DESARMADORES	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
4	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	APLICACIÓN DE LOS FILTROS	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
5	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	ACEITE DE MOTOR	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN

6	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	APLICACIÓN DE GRASA	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
7	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	ACEITE PARA RAMPA	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
8	NEUMÁTICOS	CAMBIO DE NEUMÁTICOS	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
9	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	ÚREA	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
10	HABILITADO DE SEGURIDAD	EXTINTORES	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
11	HABILITADO DE INFRAESTRUCTURA	EQUIPO DE SOLDAR	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
12	HABILITADO DE INFRAESTRUCTURA	EQUIPO DE PINTURA	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
13	HABILITADO DE PARTES ELÉCTRICAS	CABLES	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
14	HABILITADO DE HIDRÁULICOS	MANGUERA DE RAMPA	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
15	HABILITADO DE MECÁNICA	DADOS	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
16	HABILITADO DE MECÁNICA	CUCHILLAS	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
17	REPUESTOS	CAMBIO DE ESPEJOS EN LOS VEHICULOS	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
18	HABILITADO DE INFRAESTRUCTURA	VARILLAS DE SOLDAR	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
19	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	ENGRASADOR	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
20	HABILITADO DE INFRAESTRUCTURA	EL PINTADO DE VEHICULOS	CONTAMINANTE	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
21	HABILITADO DE INFRAESTRUCTURA	LA APLICACIÓN DEL THINNER	CONTAMINANTE	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
22	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	HIDROLINA	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
23	HABILITADO DE PARTE DE LUBRICANTES	LIQUIDO DE FRENO	RIESGO DE DERRAME DE LUBRICANTES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN
24	REPUESTOS	REPUESTOS	GENERA RESIDUO DE CHATARRA	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SENSIBILIZACIÓN DE USO Y DE SU CONTAMINACIÓN

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Realizar la limpieza

Después de determinar las fuentes de ensuciamiento más comunes en el área de operación de la empresa, cada actividad se vuelve más laboriosa. Lo que se debe considerar en este paso es implementar actividades de limpieza. Estas actividades no serán difíciles de realizar y no requerirán mucho tiempo. Se desarrolló un formato de limpieza que se encuentra en la figura N° 37, que indica claramente qué limpiar, cómo hacerlo, quién debería limpiarlo, qué instrumentos deberían utilizarse y qué medidas

de protección deberían tomarse usted mismo. Estos formatos formaron parte de la “Operación Limpieza” acordada a llevarse una vez cada mes, comenzando esta primera en el mes de abril, con la participación de los colaboradores de la empresa Galaga S.A.C.

Figura 37 Formato de Limpieza

	FORMATO	F001-L GLG-2021
Área de la empresa: Mantenimiento		
Operación: Limpieza		
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante		
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante		
DESCRIPCIÓN A DETALLE DE LA LABORA A REALIZAR	Se realiza la limpieza al cambio del término del cilindro de lubricante para su cambio y la colocación de uno nuevo. Esto se realizará con los guantes especiales para su manipulación, los mismo deben mantenerse sin roturas o desperfectos, para así garantizar su protección. También el uso de la mascarilla. Está prohibido la manipulación de cualquier tipo de alimentos, mientras se encuentre realizando su labor.	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	Guantes, mascarilla, zapatos de caucho.	
MATERIALES UTILIZADOS	Trapos, Todos los lubricantes.	
RESPONSABLE	Alexis Palomino	
SUPERVISOR	Cristian Cajo	

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En la figura N°38 se muestra cómo el personal operativo realiza la limpieza según las indicaciones realizadas en el formato de limpieza mencionado en la figura N°37.

Figura 38 Limpieza realizada según formato brindado



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

En la figura N° 39 y N° 40 se muestra como el personal operativo comienza a realizar la limpieza de los sectores observados.

Figura 39 Limpieza en el almacén



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Figura 40 Limpieza de área de mantenimiento

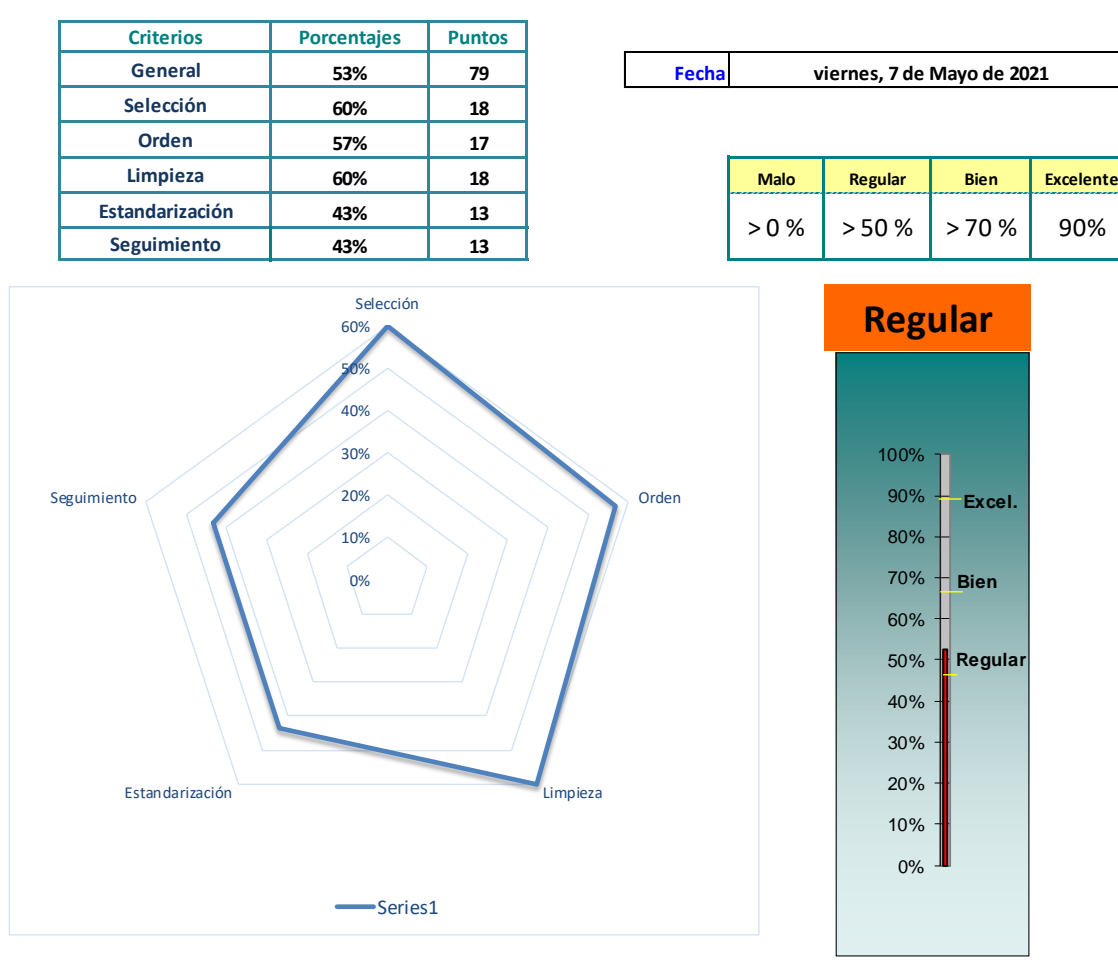


Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Análisis de las 3 Primeras “S” Implementadas

Después de haber realizado y terminado las actividades de las 3 primeras “S”, se procede a evaluarlas, es así que se realizó una segunda auditoria la cual se llevó acabo el 07 de mayo.

Figura 41 Segunda auditoria 5 S'S



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Como se puede observar en la figura N°40, el estado de la empresa, con respecto a las “5S”, se cuenta con un porcentaje general del 53% y teniendo una suma de un total de 48 puntos, que en comparación de la primera auditoria ha aumentado su puntaje y se encuentra con una leve mejoría.

Respecto a la **primera “S” - Selección**, se muestra que se ha obtenido un puntaje de 18 puntos, esto se puede apreciar, ya que las herramientas, materiales se encuentran en buen estado para su uso, asimismo están ordenados y con fácil acceso para encontrarlos.

Respecto a la **segunda “S” - Orden**, obtuvo el puntaje de 17, debido a que se tiene un poco más identificadas las áreas de trabajo y lugares de almacenamiento.

Respecto a la **tercera “S” - Limpieza**, se muestra con un puntaje de 18 puntos, ya que visualiza una mejora con los ambientes de trabajo más limpios, y los materiales y herramientas se encuentran libre de polvos y suciedades.

Por último, la **cuarta y quinta “S” Estandarización y Seguimiento**, se muestran con un puntaje de 13 puntos, ya que con la ayuda del personal se está haciendo cumplir la implementación y se está realizando un seguimiento para el cumplimiento de las mejoras.

Debido a la aplicación de todas las mejoras, se detalla de los beneficios obtenidos hasta el momento, las cuales fueron las siguientes:

- Un mejor control visual de los elementos necesarios.
- Un espacio adecuado para el mantenimiento de los vehículos.
- Se tiene un espacio más liberado dentro del almacén y el área de operaciones.
- Se tiene menor traslado o tiempos muertos que retrasaban los procesos.
- Un mejor control de los productos defectuosos.

Implementación de la 4° S (Seiketsu – Estandarización)

En la cuarta “S”, que significa Estandarización, tiene como propósito practicar los tres primeros pasos trabajados anteriormente, y que sea de una forma natural y continua. Es así que en esta cuarta “S”, se quiere demostrar los logros alcanzados y poder tener un control permanente.

Es por ello que la participación de los empleados es muy importante, con su participación y saber que están involucrados con la implementación de las actividades de las tres primeras “S”.

Para continuar con los resultados se efectuó distintas actividades:

Establecimiento de un plan de Estandarización

Para poder realizar un plan de estandarización se tendrá en cuenta las siguientes actividades:

- El personal nuevo debe estar preparado y capacitado durante el procedimiento.
- El compromiso del personal en tener su ambiente de labores perfecto y limpio.
- Los responsables de área están a cargo de cada trabajador y a la vez hacerles entender la técnica 5S`.
- Recompensar la ejecución sobresaliente con un incentivo.
- El personal debe estar preparado y capacitado durante el procedimiento.
- Realizar la limpieza durante 6 a 10 minutos día a día.
- Reuniones para organizar la transformación de los procedimientos de la 5S`.
- Auditorias realizadas por el consejo.
- Planear 4 veces una limpieza profunda cada año.

Establecimiento de criterios para el día de “La Limpieza”

Para estandarizar la limpieza y seguir con la continuidad de las tres primeras “S” ya implementadas, se decidió establecer el día de “La Limpieza”, y que esta sea una fecha de suma importancia para la empresa Galaga, estableciendo así la continuación de la limpieza.

De esta manera se elaboró un afiche que se aprecia en la figura N°42, donde se establece al personal asignado, las fechas, el lugar donde se va a realizar, horario y los pasos que se realizará.

Figura 42 Afiche del Día de la Limpieza



SECTOR	ACTIVIDAD DE LIMPIEZA	PERSONAL ASIGNADO	SUPERVISOR
LUBRICANTES	GRASA, ACEITES, ÚREA, LÍQUIDOS DE FRENOS, HIDROLINA, FILTROS.	LEONARDO PALOMINO,	CRISTHIAN CAJO
MANTENIMIENTO	LOS VEHÍCULOS, NEUMÁTICOS, LOS PALLETS.	ALEXIS PALOMINO	DAVID RUIZ
ALMACÉN	LOS ESPEJOS, FOCOS, DESARMADORES, CABLES, CUCHILLAS, PINTURAS, DADOS, EXTINTORES Y OTROS.	WILLIAMS PRADA	JUAN SALCEDO

Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Después de todo lo establecido y de los beneficios que se lograron alcanzar fueron las siguientes:

- Crear un hábito y que este se conserve de una manera óptima todo lo logrado.
- Evitar errores de almacenamiento y de limpieza.
- Tener al personal con la capacidad de asumir la responsabilidad en su puesto de trabajo.

Implementación de la 5° S (Shitsuke – Seguimiento)

La última “S” que significa Seguimiento, tiene como propósito el poder demostrar las cualidades que tienen los trabajadores con las otras “S” mencionadas anteriormente, ya que con la práctica y la disciplina que tienen se podrá tener un enfoque para avanzar y promover con el ejemplo.

Para ello se implementó lo siguiente:

Programa de auditorias

Para la aplicación de las disciplinas de las 5'S, se decidió aplicar un programa de auditorías que se harán dentro de la empresa Galaga. Esto implica una serie de pasos la cual se pretende mejorar y tener una adecuada selección de auditores, y contar con procesos eficaces y que respondan a las necesidades que requiera la empresa.

Es así que para este programa de auditorías se requiere de unas actividades ya sea por recursos económicos y humanos, es necesario centrarse en lo siguiente:

- El equipo de mejora de las 5'S, identifica sus responsabilidades, de esta manera se define los recursos y procedimientos a utilizar.
- Asegurar que la aplicación de las auditorías en la empresa Galaga sean las adecuadas.

Control e Informe Final

Después de haber realizado las mejoras con algunas actividades aplicadas por la 5S se continuó con las auditorías, así por consiguiente se informa que la última evaluación de auditoría que se realizó, fue el 21 de mayo, donde mostraremos los resultados obtenidos en la siguiente figura N°43.

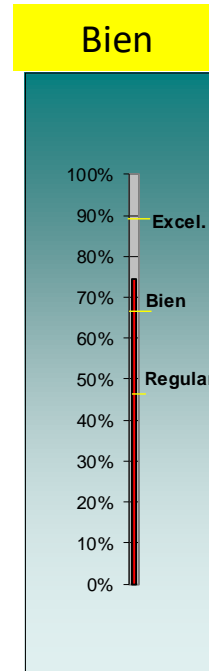
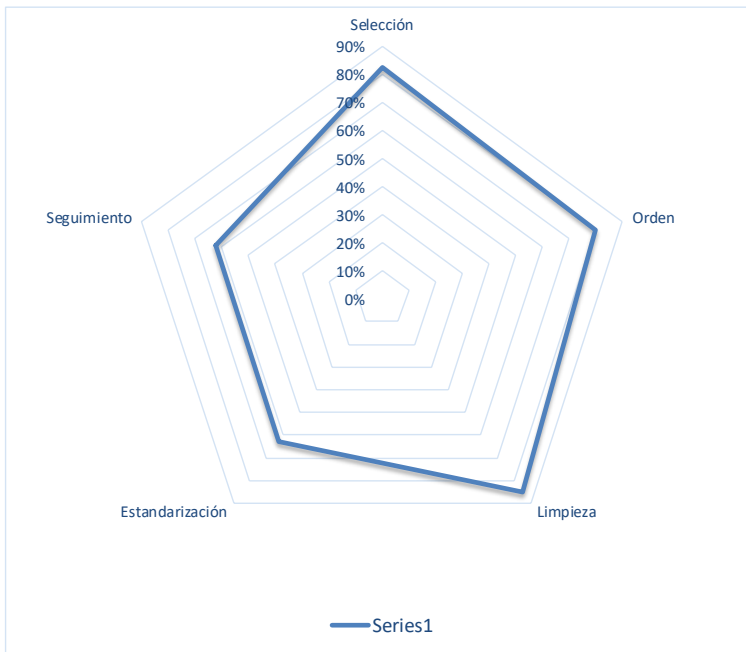
Así también informar que se realizó una auditoría cada 2 semanas para poder constatar el cumplimiento aplicado en las 3 primeras S.

Figura 43 Quinta auditoria de la 5 S

Crterios	Porcentajes	Puntos
General	75%	149
Selección	83%	33
Orden	80%	32
Limpieza	85%	34
Estandarización	63%	25
Seguimiento	63%	25

Fecha	viernes, 21 de Mayo de 2021
-------	-----------------------------

Malo	Regular	Bien	Excelente
> 0 %	> 50 %	> 70 %	> 90%



Fuente: Galaga - Elaboración Propia

Tal como podemos apreciar en la figura N°43, el estado de la empresa respecto a las 5" S", se encuentra con un porcentaje general del 75%, obteniendo un puntaje de 149 puntos encontrándose dentro de un rango bueno.

Respecto a la primera "S" Selección, se muestra con un puntaje de 33 puntos, ya que las herramientas, materiales se encuentran en buen estado para su uso, asimismo están ordenados y con fácil acceso para encontrarlos.

Respecto a la segunda “S” Orden, se muestra con un puntaje de 32 puntos, debido a que ya se tienen identificadas las áreas de trabajo y lugares de almacenamiento. Se encuentra lo necesario para trabajar y libres de obstáculos.

Respecto a la tercera “S” Limpieza, se muestra con un puntaje de 34 puntos, ya que visualiza los ambientes de trabajo más limpios, y los materiales y herramientas se encuentran libre de polvos y de suciedad. El personal ya se encuentra comprometido y se realiza los planes de limpieza en la fecha establecida.

Por último, la cuarta y quinta “S” Estandarización y Seguimiento, se muestran con un puntaje de 25 puntos, ya que, con el compromiso del personal y los buenos hábitos que se implementaron, el respeto y el cuidado hacia las herramientas y los materiales de la empresa. se está obteniendo una mejoría favorable.

Finalmente, estos beneficios fueron importantes y se alcanzó con esta última “S”, fueron las siguientes:

- Una cultura del cuidado y del respeto sobre los recursos, los materiales y las herramientas de la empresa Galaga.
- Una buena disciplina de la creación de hábitos.
- Mejora continua en la empresa.

3.5.2.2. Implementación de mantenimiento preventivo

Al verificar el cómo se ha desarrollado la empresa se pudo constatar que el área de mantenimiento no ha aplicado un plan de mantenimiento preventivo que dé el soporte necesario al área de operaciones para la continuidad de sus servicios de transporte; generando consigo pérdidas económicas, así como molestia por parte de los clientes con respecto a las entregas por realizar.

Por lo que se está implementando un plan de mantenimiento preventivo (Ver Anexo 2), dicho plan está constituido por trabajos mecánicos separados por sistemas, accesorios, frecuencia, así como la descripción de la operación a realizarse incluyendo los materiales a necesitar por el preventivo realizado.

Cabe mencionar que al aplicar el mantenimiento preventivo se reforzará el uso de check list físico (Véase anexo 3) por cada unidad y contar con un reporte diario de la situación de la unidad que ha sido utilizado hasta un tiempo determinado, ya que debido a la coyuntura que está pasando nuestro país se ha optado por el uso del check list virtual (Véase anexo 13).

Para poder aplicar el mantenimiento preventivo en la empresa Galaga, se requirió lo siguiente:

- Se pidió permiso al gerente de la empresa para poder recolectar información de la base de datos y así clasificar las fallas de las unidades de transporte, de los servicios diarios, entre otros.
- De acuerdo a las investigaciones realizadas no existía un mantenimiento preventivo para las unidades de transporte, solo se realizaba mantenimientos correctivos, y con respecto a fallas en unidades que se requerían con urgencia se derivaban a mecánicas externas lo que generaba un gasto adicional por su reparación.

Después de haber revisado algunos de estos puntos, se requirió aplicar el mantenimiento preventivo de la siguiente manera:

1) Definir marca y modelo de las unidades de transporte

Se procedió con la clasificación de las unidades vehiculares y la elaboración de fichas técnicas de las unidades de transporte.

- **Inventario de las Unidades de Transporte:** Se procedió con el inventario de todas las unidades de la empresa. Se puede visualizar en el anexo 10, donde se tiene un registro que detalla la cantidad de unidades de transporte con la que cuenta la empresa Galaga.
- **Clasificación de Unidades de transporte,** Luego se procedió con la clasificación según modelo, tamaño y tipo de carga de la unidad tal y como se aprecia en la figura N° 44, esto permitirá que podamos contar con la cantidad adecuada para su estudio.

Figura 44 Listado oficial de placas las operaciones según modelo

PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	CARROCERIA	CATEGORIA	EJES
AUR-839	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUR-853	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUR-935	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUS-710	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUS-725	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUS-734	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUS-741	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUS-851	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUT-712	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
AUT-768	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
BBZ-734	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
BBZ-787	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
BBZ-884	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
BCA-751	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES

FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

Elaboración de Fichas técnicas: Estas fichas al ser ingresadas en cada unidad permitirá a cada colaborador; sea de mantenimiento como de operaciones verificar el estado de la unidad; desde el tamaño de su neumático hasta contar con detalle de su vida de funcionamiento como son los siniestros presentados. Se consideró que en cada tarjeta se tenga la siguiente información:

- Marca
- Modelo
- Carrocería
- Furgón
- Color
- Peso
- Motor
- Combustible
- Procedencia
- Número de placa
- Número de chasis
- Número de motor
- Estado General
- Tipo de Transmisión
- Número de ejes
- Número de ruedas
- Medida del neumático
- Largo
- Ancho
- Observaciones

En la figura N°45 se puede visualizar la ficha técnica que se realizó a cada unidad de la empresa de transporte Galaga.

En el anexo 11 se cuenta con las tarjetas adicionales que se realizó para cada unidad donde se podrá apreciar el estado por vehículo.

Figura 45 Modelo de Ficha Técnica de la unidad

FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUS710		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ653322		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022046		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	

FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

2) Definir las Operaciones de Mantenimiento

Se entiende que el mantenimiento preventivo es aquello que se realiza para poder prevenir cualquier falla o desperfecto, que se realiza en plazos cortos. Es así que se identifica las operaciones que se tienen que realizar, ya sea el técnico mecánico o los conductores operativos responsables de las unidades de transporte.

- a) **Mantenimiento por parte de los conductores**, hará una revisión básica verificando la limpieza, lubricación, aceite, combustible, llantas, apoyándose con el check list (Véase en anexo 3). Es importante que el conductor sea parte de este cambio, porque al verificar su vehículo antes de salir a ruta, permitirá que no presenten fallas que pueden ser avisadas con anticipación y reportadas a las áreas comprometidas como son el área de mantenimiento y área de operaciones de la empresa Galaga.
- b) **Mantenimiento a realizar por el mecánico**, en cuanto al trabajo que realizará el taller de la empresa por parte del equipo de mantenimiento será de una

manera más exhaustiva y cuidadosa con la unidad vehicular ya que su especialidad permitirá que haga un trabajo detallado, éste será realizado de la siguiente manera:

1. Revisión de luces.
2. Revisión de llantas.
3. Revisión de fluidos.
4. Revisión de plumillas.
5. Revisión de baterías.
6. Revisión de encendido.

3) Diseñar el plan de mantenimiento:

PASO 1: Se procederá a realizar el plan de mantenimiento de la unidad dividiendo en sistemas la unidad para un mejor enfoque. A continuación, se presenta en la tabla N°25 y muestra cómo ha sido dividido.

Mencionar que esta división de sistema mejorará el enfoque de reporte de fallas (Anexo 4) por parte del personal operativo-conductores que ayudará al personal de mantenimiento verificar inmediatamente la falla a tratar.

Tabla 25 Clasificación por sistema de unidad

CODIGO ID	SISTEMA
M	MOTOR
H	HIDRÁULICO
D	DIRECCIÓN
E	ELÉCTRICO
T	TRANSMISIÓN
F	FRENOS
S	SUSPENSIÓN
C	ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE
N	NEUMÁTICOS

FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

PASO 2: Colocar el accesorio a utilizar en el sistema de revisión. Según el modelo estudiado, esto permitirá que el área de compras pueda gestionar con anticipación la solicitud de requerimiento por parte de área de mantenimiento.

Se procedió a detallar en la tabla N° 26 los accesorios que se necesitarán para las revisiones de cada unidad.

Tabla 26 Accesorios por sistema de unidad

SISTEMA	ACCESORIO
MOTOR	Aceite de motor
	Filtro para aceite de motor
	Radiador
	Filtro de aire
HIDRAULICO	Bomba
	Mangueras hidráulicas
	Pistones
	Aceite Hidráulico
DIRECCION	Cremallera de dirección
	Rotulas y terminales de dirección
	Timón
ELECTRICO	Batería
	Alarma de retroceso
	Luces delanteras
	Luces posteriores
	Luces de salón
	Luces intermitentes
TRANSMISION	Caja de Cambios
	Embrague
	Corona
FRENOS	Frenos
	Disco
	Pastillas de freno
	Tambor de freno
	Zapatas de freno
SUSPENSIÓN	Amortiguadores
	Muelles
	Trapezio de suspensión
ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	Tanque de combustible
	Filtro de combustible

	Manguera de combustible
	Bomba de combustible
	Inyectores
NEUMATICOS	Llantas

FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

4) Planificación del mantenimiento

Se verificará la frecuencia con la que se requerirá revisión de los sistemas. Los cambios constaran de la siguiente manera:

- a) **Sistema de Motor:** Los cambios serán realizados cada 6000 km de uso y se realizara las verificaciones de todos los accesorios correspondientes según se muestra en la tabla N° 26.
- b) **Sistema Hidráulico:** Será verificado cada 4000 km, se considerará 0 desde el primer mantenimiento de motor realizado después de eso se procederá con la continuidad.
- c) **Sistema de Dirección:** Cada 4000 Km se procederá a realizar su revisión del sistema de dirección para constatar que cremalleras, rotula, terminales y timón esté funcionando adecuadamente.
- d) **Sistema Eléctrico:** Debido al horario con el que es usado la unidad se realizará una comunicación continua con el conductor responsable de la unidad para poder constatar cómo es el comportamiento del sistema. Se coordinó que esta revisión se realizará cada 2500 km de recorrido.
- e) **Sistema de Transmisión:** Esto se realizará cada 42000 km de recorrido de la unidad, debido al comportamiento de este sistema se calculará cada 7 cambios del sistema de motor se procederá con el cambio de aceite de corona.
- f) **Sistema de Frenos:** Los accesorios que son frenos, disco, pastilla de frenos, tambor de freno y zapatas de freno serán evaluadas por el mecánico cada 4000 km de su recorrido de la unidad.

- g) Sistema de Suspensión:** Este sistema será evaluado cada 42000 km de su recorrido para verificar que los muelles no se hayan vencido por el peso que carga la unidad.
- h) Sistema de Alimentación de combustible:** Todas las unidades realizan su tanqueo diario de las unidades lo que ayudará a verificar el estado de funcionamiento de este sistema por lo que se ha optado en verificar tanque de combustible, filtro de combustible, manguera de combustible, bomba de combustible. En cuanto a los inyectores se está realizando su envío a laboratorio cada 5000 km para la revisión por scanner de la situación de las mismas.
- i) Sistema de Neumáticos:** En este sistema se procederá a la verificación de la presión de aire de cada neumático, así como la medición de remanente de cada neumático con el que cuenta la unidad.

5) Procesamiento del Mantenimiento

Para poder constatar que estos mantenimientos programados se cumplan se optó por la utilización de un check list pero en este caso que sea virtual para que de esta manera pueda ser subido a una nube de información y que se pueda verificar los no solo los kilometrajes de la unidad sino también las herramientas con las que cuenta así como la verificación del aceite de motor de la unidad u otra observación una mejor opción en cuanto a los check list virtuales.

6) Implementación del check list digital

Debido a la coyuntura de lo que está pasando en el mundo hoy en día se ha optado por una solución tecnológica que nos brindado un soporte inmediato:

- Se cuenta con información real diaria de los kilometrajes de las unidades.
- La información está visualizada por las áreas correspondientes.

- La información no es necesaria transcribirla a un Excel externo, ya que se cuenta con transcripción automática con el ingreso virtual por cada conductor.

A continuación, se brindará un paso a paso desde la creación hasta la utilización de este formato de google:

PASO 1: Se realizó la creación del cuestionario virtual con las preguntas necesarias para poder verificar el estado de la unidad vehicular como se aprecia en la figura N° 46, para esto se enviará un enlace vía WhatsApp al personal operativo para que pueda ser llenado por cada conductor. Es importante mencionar que este uso de los equipos fue previsto; ya que cada personal en la actualidad utiliza un equipo celular que es algo indispensable para su labor como personal operativo de la empresa.

NOTA: Debido a que se cuenta con distintas operaciones, se ha constatado que la operación abarrotos correspondientes al cliente SPSA cuenta con los modelos a investigar, por lo que se utilizará como modelo para la explicación de este nuevo formato virtual.

Figura 46 Formulario del check list virtual

The image displays two screenshots of a virtual checklist form for GALAGA. The left screenshot shows the 'CHECK LIST ABARROTOS' section with fields for 'PUNTA NEGRA', 'NOMBRE DEL CONDUCTOR', and 'DNI DEL CONDUCTOR'. The right screenshot shows the 'DOCUMENTOS DE UNIDADES' section with a 'KILOMETRAJE' field and a 'TARJETA DE PROPIEDAD' section with radio buttons for 'SI', 'NO', and 'OTRA'.

The image displays four screenshots of a virtual checklist application, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows a different section of the checklist, with a title, a description field, and several options for selection.

- Top Left: Sección 2 de 6 - IMPLEMENTOS DE UNIDADES**
 - Descripción (opcional)
 - BOTIGUÍN ***
 - COMPLETO
 - INCOMPLETO
 - NO TIENE
 - CONOS ***
 - 1
 - 2
 - NO TIENE
 - EXTINTOR ***
- Top Right: Sección 4 de 6 - NIVELES DE MOTOR**
 - Descripción (opcional)
 - NIVEL DE ACEITE ***
 - NORMAL
 - BAJO
 - NIVEL DE REFRIGERANTE ***
 - NORMAL
 - BAJO
 - NIVEL LIQUIDO DE FRENO ***
 - NORMAL
 - BAJO
- Bottom Left: Sección 5 de 6 - SISTEMA ELECTRICO**
 - Descripción (opcional)
 - LUZES DELANTERAS ***
 - ALTA
 - BAJA
 - AMBAS
 - LUZ DE FRENO ***
 - EN BUEN ESTADO
 - EN MAL ESTADO
 - LUZ DE RETROCESO ***
 - EN BUEN ESTADO
- Bottom Right: Sección 6 de 6 - OTROS IMPLEMENTOS**
 - Descripción (opcional)
 - ESPEJO LATERALES ***
 - EN MAL ESTADO
 - EN BUEN ESTADO
 - NO TIENE
 - LLANTA DE REPUESTO 215/75 R17.5 (HYUNDAI)**
 - SI
 - NO
 - LLANTA DE REPUESTO 275/80 R22.5(MERCEDES)**
 - SI

FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

PASO 2: Una vez llenado el check list virtual, el personal operativo de la unidad vehicular envía captura Vía WhatsApp la confirmación del llenado del check list virtual (Véase en anexo N° 19).

PASO 3: Esta información es corroborada por parte del área de mantenimiento y el área de operaciones como se puede apreciar en la figura N°47. Es importante mencionar que esta información es utilizada y observada para una futura programación de ingreso a taller de la unidad que presente alguna observación.

En caso alguna unidad vehicular presente una observación, considera de emergencia por parte del área de mantenimiento, será programada automáticamente para su ingreso a taller previa coordinación con el área de operaciones.

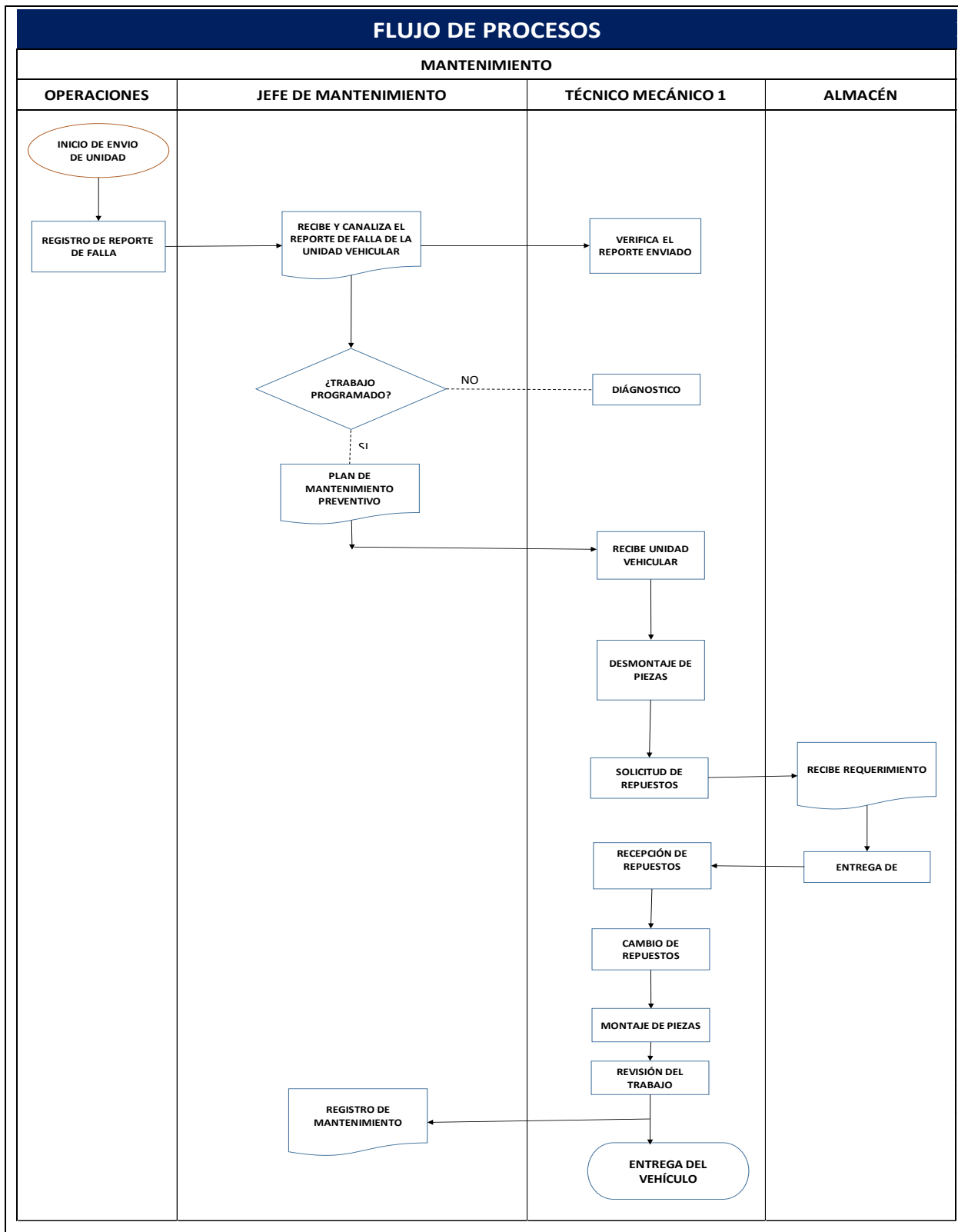
Figura 47 Información enviada después de su check list

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Marca temporal	NOMBRE DEL CONDUCTOR	DNI DEL CONDUCTOR	PLACA	KILOMETRAJE	TARJETA DE PRECATOR	REVISION TECNICA	UTC	TARJETA DE COMBUSTIBLES	EXTINTOR	FALLA		
8/7/2021 22:27:25	Alfredo Fuentes Rio	10209955	BFR762	28798	SI	VIGENTE	VIGENTE			2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 5:40:57	Luis Huaman	40584157	AUR939	147274	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 8:18:32	CHRISTIAN CHUMPTAZ	10497961	AUT712	157.804	SI	VIGENTE	VENIDO	VIGENTE		2 VENIDO	EN E	
8/7/2021 7:00:45	PEDRO CONDORI COENCHO	40879628	AUR883	160919	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 7:02:44	RICHARD ORTIZ	48503023	B82304	98985	SI	OTRA	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 7:11:55	Emilio Isaac Arce	10337043	AUS710	152534	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 7:13:52	Mario Ito	08827623	AUS734	130587	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	ROT	
8/7/2021 7:43:31	EDGARD ROCA RAMIREZ	10013909	AUR941	152327	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 7:51:32	Nelson Javier Huéscar Flores	44189386	B82734	64167	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 8:52:21	Vicior Raúl Romero Ramirez	08868755	AUR902	148934	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 19:48:11	Alfredo Cuatrecasas	10209955	BFR762	28944	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 19:58:39	Alex Valerio Santa Maria	43710212	BF3938	44737	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	GAB	
8/7/2021 19:32:40	Jorge Luis Becerra Becerra	46428513	AUS741	144253	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 19:37:11	Emilio Isaac Arce	10337043	BF7111	42327	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 8:57:54	CHRISTIAN CHUMPTAZ	10497961	AUT712	157.708	SI	VIGENTE	VENIDO	VIGENTE		2 VENIDO	EN E	
7/7/2021 9:06:19	Luis Huaman	40584157	AUR939	147948	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	ROT	
7/7/2021 8:29:53	PEDRO CONDORI COENCHO	40879628	AUR883	161741	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 8:58:12	Vicior Raúl Romero Ramirez	08868755	AUR902	149348	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 7:22:38	EDGARD ROCA RAMIREZ	10013909	AUR941	152587	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 7:29:22	Emilio Isaac Arce	10337043	AUS710	152742	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 7:30:29	Mario Ito	08827623	AUS734	130908	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	ROT	
7/7/2021 17:50:20	Jorge Becerra	46428513	AUS741	144253	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	GAB	
7/7/2021 19:26:55	Alex Valerio Santa Maria	43710212	BF3938	44912	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	GAB	
8/7/2021 19:20:53	Alfredo Cuatrecasas	10209955	BFR762	30154	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
7/7/2021 20:52:59	RICHARD ORTIZ	48503023	BF7111	42814	SI	OTRA	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 4:56:32	PEDRO CONDORI COENCHO	40879628	AUR883	161461	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	
8/7/2021 9:01:19	Luis Huaman	40584157	AUR939	147828	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	ROT	
8/7/2021 8:51:33	EDGARD ROCA RAMIREZ	10013909	AUR941	152811	SI	VIGENTE	VIGENTE	VIGENTE		2 EN BUEN ESTADO	EN E	

FUENTE: Galaga – Check List Virtual

7) Difundir el flujograma de atención de los mantenimientos, educar y orientar a todo el personal operativo según la tabla N° 27 a seguir el correcto ingreso a taller desde el uso del formato de reporte de falla (Anexo 4) hasta el uso de la orden de trabajo por el área de mantenimiento (Anexo 5) para su atención en base de operaciones por el área de mantenimiento.

Tabla 27 Flujo de proceso de reparación



FUENTE: Galaga - Elaboración Propia

8) Definición de los Recursos, se va a utilizar los siguientes recursos:

Recurso Humano:

Se requirieron quince (15) conductores responsables de cada unidad que han reportado las fallas de la unidad, dos (2) mecánicos de la empresa, la cuales se encargarán de realizar el mantenimiento preventivo semanal y mensual.

Recurso Material:

Con respecto a los materiales la empresa ya brindada se menciona las herramientas con las que cuenta taller, se detallan los siguientes:

- Llaves de herramientas
- Taladros
- Broca de metal
- Mesa de trabajo
- Guantes de talla M
- Prensa Hidráulica
- Tronillo de banco
- Gata Lagarto 4 t
- Caballetes de 4 t
- Llave de banda para filtro
- Medidor de presión de aceite
- Precintos
- Scanner
- Juego de dados

9) Establecer un sistema de Información: Se elabora una base de datos que incluirá los trabajos realizados a cada unidad desde la placa, tipo, marca, modelo, año, orden de trabajo (información brindada por parte de los técnicos de mantenimiento), operación, mantenimiento a realizar, aplicación de mantenimiento, servicio ejecutado,

descripción del problema, materiales y cantidades utilizadas, tipo de servicio, reporte adicional, observaciones por parte del técnico de taller y el nombre de responsable de reparación. Esto ayudará a poder contar significativamente con el historial de cada unidad vehicular (Véase-anexo 20).

Cronograma de atención de mantenimiento preventivo


Los mantenimientos preventivos a realizar se programarán con una frecuencia de 42000, 6000,4000,250 km entre otros. Esto servirá para poder organizarnos y contar con los materiales necesarios para su revisión. (Véase-anexo 2)

3.5.2.2.1. Tiempo medio entre reparaciones (MTTR)

La mantenibilidad que es medido por el MTTR es presentada en la tabla N° 28, la que ha sido trabajada con la información correspondiente a la base de datos de los mantenimientos del mes de marzo 2021 de la empresa Galaga, en la que se pudo obtener los tiempos de reparación de los vehículos (en minutos) que fueron ingresados en el formato para medir tiempos medio entre reparación (Véase-anexo 17), con esos datos se pudo obtener la mantenibilidad de la unidad vehicular.

Según la tabla N° 29 el MTTR (tiempo medio entre reparaciones) corresponde a la mantenibilidad de los tiempos, verificando que el mayor MTTR de la fecha 15 de marzo, promedia un tiempo de 95 min de uso, esto significa que a mayor tiempo de funcionamiento mejor disponibilidad tendrá la unidad, pero dentro de los parámetros este MTTR no es óptimo para el tiempo de servicio que realiza la unidad.

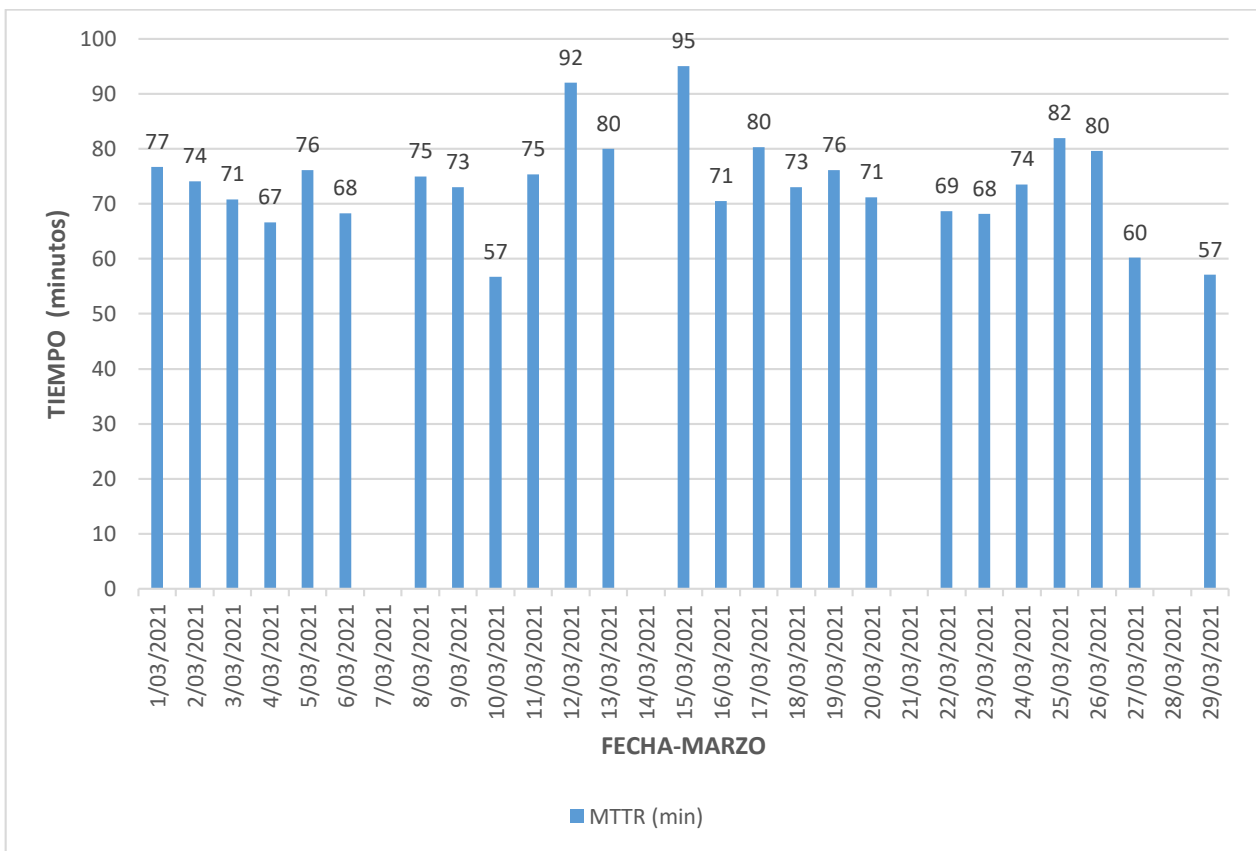
Tabla 288 Tiempo medio de reparaciones del mes de marzo 2021-PRETEST

 Instrumento para poder medir el reporte de reparación			
Área de la empresa: Mantenimiento		$MTTR = \frac{TTM}{R}$ <p>MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento (tiempo total de reparación) R: Numero de reparaciones</p>	
Operación: Tiempo de funcionamiento			
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante			
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante			
FECHA	TIEMPO DE REPARACIÓN (min)	NUMERO DE FALLAS	MTTR (min)
1/03/2021	614	8	77
2/03/2021	593	8	74
3/03/2021	354	5	71
4/03/2021	400	6	67
5/03/2021	533	7	76
6/03/2021	478	7	68
8/03/2021	375	5	75
9/03/2021	584	8	73
10/03/2021	397	7	57
11/03/2021	452	6	75
12/03/2021	644	7	92
13/03/2021	640	8	80
15/03/2021	475	5	95
16/03/2021	423	6	71
17/03/2021	562	7	80
18/03/2021	584	8	73
19/03/2021	457	6	76
20/03/2021	498	7	71
22/03/2021	618	9	69
23/03/2021	409	6	68
24/03/2021	441	6	74
25/03/2021	574	7	82
26/03/2021	717	9	80
27/03/2021	602	10	60
29/03/2021	457	8	57

Fuente: Galaga - Elaboración Propia – Base de datos mantenimiento - GALAGA

Como se muestra en la figura 48 podemos observar el diagrama de barras del MTTR (tiempo medio entre reparación) correspondiente al mes de marzo, se puede apreciar que días fueron los días donde hubo más tiempos medios entre reparaciones, así mismo se constata que los días dominicales correspondientes al día 14, 21 y 28 del mes han sido días no laborables por los que no ha sido considerados dentro de la tabla de cálculo.

Figura 488 Tiempo medio de reparación del mes de marzo 2021



Fórmula del promedio general del tiempo medio de reparaciones:

$$MTTR = \frac{\text{tiempo total de mantenimiento}}{\text{número de reparaciones}}$$


$$MTTR = \frac{12881}{176} = 73 \text{ min}$$

3.5.2.2.1. Tiempo medio entre falla (MTBF)

El TMBF que representa a la fiabilidad que presentamos en la tabla 29, logramos recolectar esta información del mes de marzo de la empresa Galaga, donde se aprecia los tiempos disponibles (en minutos) que fueron obtenidos de los tiempos de operación de la unidad, así como los tiempos de reparación (en minutos) fueron recolectados del tiempo en que se realizó las reparaciones de las unidades vehiculares en cuanto a los números de fallas es la suma de incidencias realizadas por cada unidad.

Al constatar la tabla N° 29 se puede apreciar que el tiempo disponible en reparación es la misma debido a que se cumplen con la jornada de 12 horas laborables por parte del técnico de mantenimiento, así mismo se constata que el día 12 de marzo se presentó mayor tiempo de reparación debido a que ese día se presentaron 7 fallas en 5 unidades que hicieron colapsar el área de mantenimiento generando demoras de espera para su reparación.

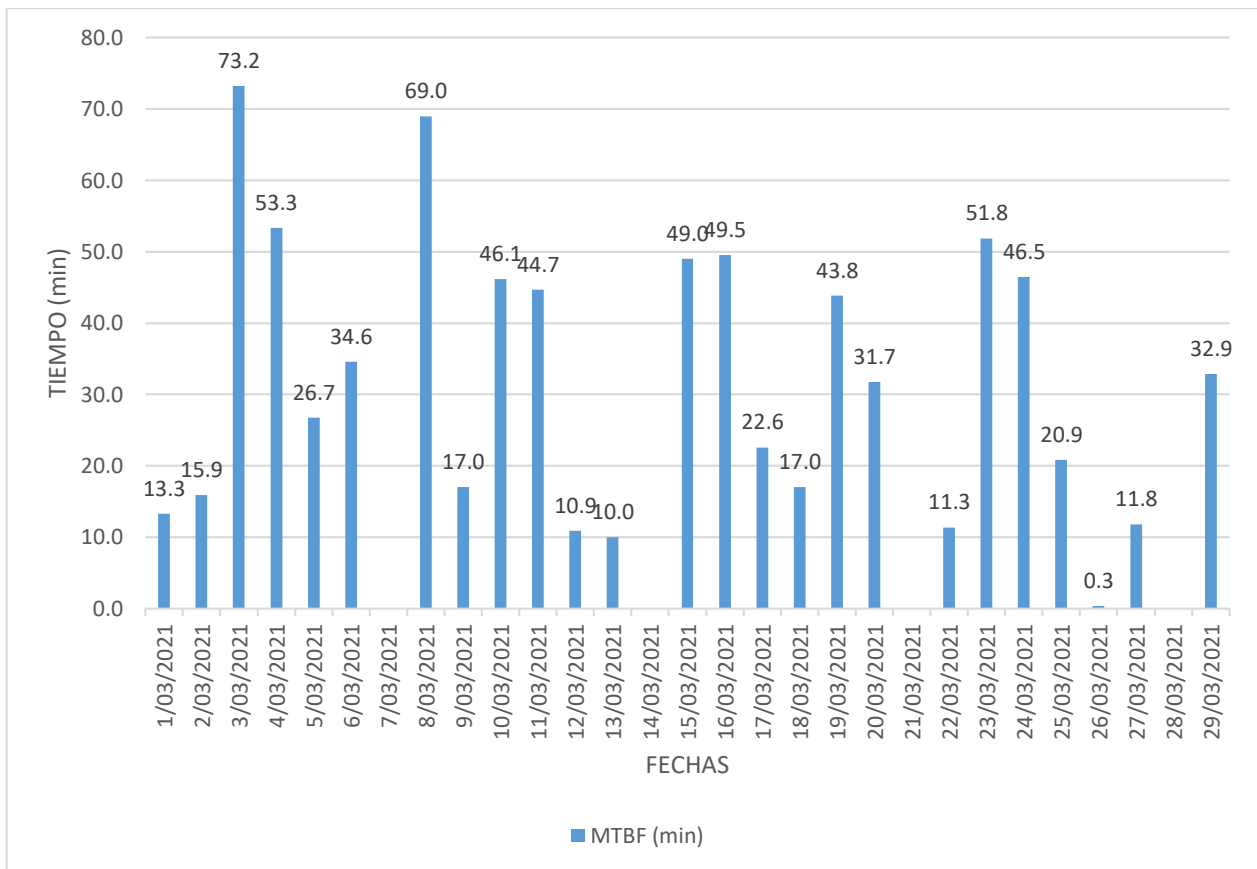
Tabla 299 Tiempo Medio entre fallas del mes de marzo 2021- PRE TEST

		Instrumento para poder medir el tiempo medio entre fallas		
Área de la empresa: Mantenimiento		$MTBF = \frac{TTO}{F}$ <p> MTBF: tiempo medio entre fallas TTO: tiempo total de operaciones (TTO = Tiempo disponible - Tiempo de reparación) F: número de fallas </p>		
Operación: Tiempo de funcionamiento				
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante				
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante				
FECHA	TIEMPO DISPONIBLE (min)	TIEMPO DE REPARACIÓN (min)	NUMERO DE FALLAS	MTBF (min)
1/03/2021	720	614	8	13.3
2/03/2021	720	593	8	15.9
3/03/2021	720	354	5	73.2
4/03/2021	720	400	6	53.3
5/03/2021	720	533	7	26.7
6/03/2021	720	478	7	34.6
8/03/2021	720	375	5	69.0
9/03/2021	720	584	8	17.0
10/03/2021	720	397	7	46.1
11/03/2021	720	452	6	44.7
12/03/2021	720	644	7	10.9
13/03/2021	720	640	8	10.0
15/03/2021	720	475	5	49.0
16/03/2021	720	423	6	49.5
17/03/2021	720	562	7	22.6
18/03/2021	720	584	8	17.0
19/03/2021	720	457	6	43.8
20/03/2021	720	498	7	31.7
22/03/2021	720	618	9	11.3
23/03/2021	720	409	6	51.8
24/03/2021	720	441	6	46.5
25/03/2021	720	574	7	20.9
26/03/2021	720	717	9	0.3
27/03/2021	720	602	10	11.8
29/03/2021	720	457	8	32.9

Fuente: Galaga - Elaboración Propia-Base de datos mantenimiento - GALAGA

En la figura N° 49 el tiempo medio de falla (MTBF), se obtuvo de los días del mes de marzo, con la fórmula mencionada en la tabla N° 29 constatando que los resultados fueron enviados del tiempo medio disponible y el tiempo de reparación. Se puede observar que el diagrama de barras representa la inestabilidad que hay en la fiabilidad representado por el tiempo medio de falla.

Figura 49 Tiempo medio entre fallas del mes de marzo 2021



Fórmula del promedio general medio entre fallas según fórmula:

$$MTBF = \frac{\text{tiempo total de operación} - \text{tiempo de reparación}}{\text{número de fallas}}$$

$$MTBF = \frac{12881}{176} = 29,1 \text{ min}$$

Del promedio general de las muestras obtenidas por el tiempo total de operación, el tiempo de reparación, así como el número de fallas presentado se ha obtenido como resultado un 29.1 min de su tiempo medio entre fallas que corresponde a su fiabilidad.

3.5.2.3 Disponibilidad

La disponibilidad de los vehículos de la empresa Galaga, en el mes de marzo, se puede visualizar en la tabla 29, la cual se pudo obtener del mantenimiento medio entre fallas (MTBF) y tiempo medio entre reparaciones (MTTR), se expresa como el porcentaje del tiempo total que se espera que esté operativo para determinar la función principal de la función. El correspondiente incumplimiento de las normas de mantenimiento hizo que el vehículo fuera inoperable, lo que provocó un estacionamiento no planificado y una disponibilidad muy reducida.

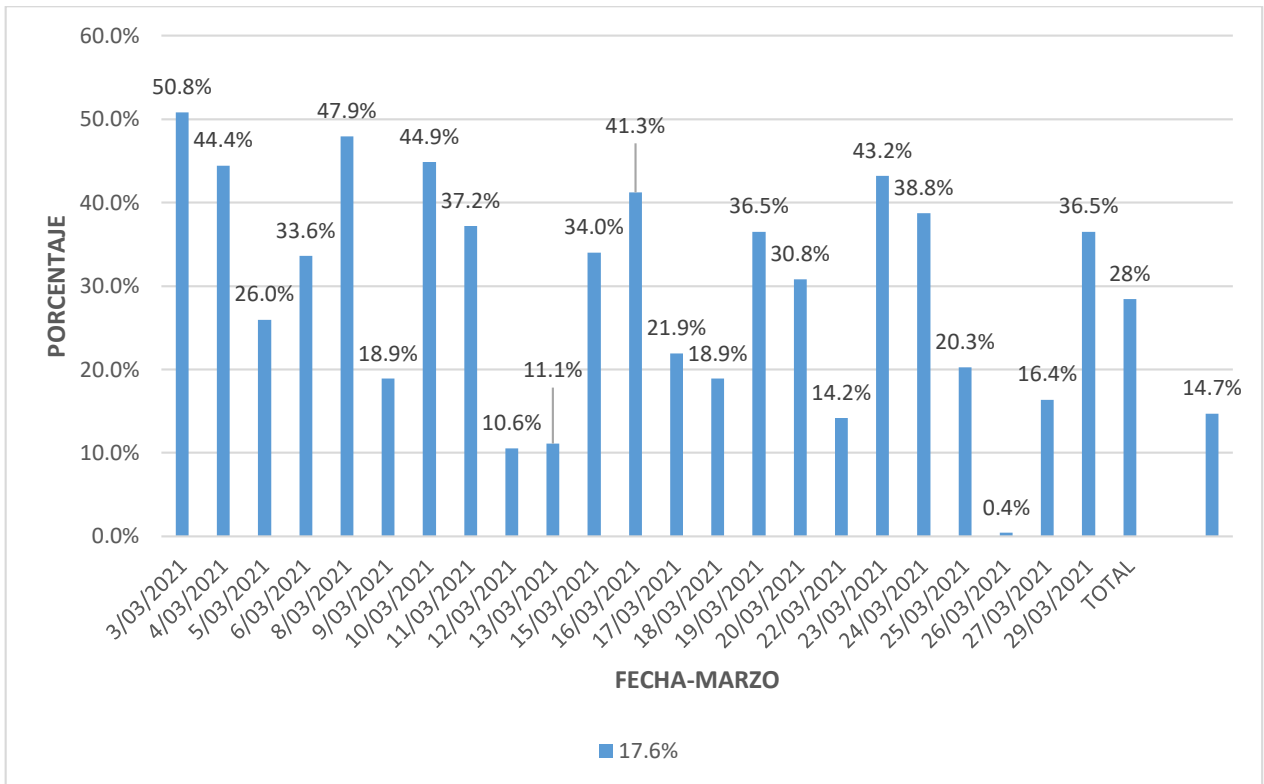
En la figura 31, muestra el gráfico de la disponibilidad de los vehículos se obtuvo de los días del mes de marzo de la empresa Galaga, en la cual se puede observar que días hubo más disponibilidad de vehículos.

$$D = \frac{MTBF}{MTBF - MTTR} \times 100\%$$

$$D = \frac{29.1}{73} \times 100\%$$

$$D = 28\%$$


Figura 50 Disponibilidad del mes de marzo 2021



Fuente: Galaga - Elaboración Propia - Base de datos mantenimiento – GALAGA

Todos los datos de la información obtenida en la tabla N°30 ha podido confirmar que debido a la no programación ni inspecciones de las unidades provoca que la disponibilidad sea mínima y provoque la tercerización de los servicios. Así como se muestra en el día 26.


Tabla 30 Disponibilidad de mes de marzo 2021- PRETEST

		Instrumento para poder medir la disponibilidad	
Área de la empresa: Mantenimiento		$D = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR} \times 100\%$ MTBF: tiempo medio entre fallas MTTR: tiempo medio de reparación.	
Operación: Tiempo de funcionamiento			
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante			
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante			
FECHA	MTBF (min)	MTTR (min)	DISPONIBILIDAD
1/03/2021	13	77	14.7%
2/03/2021	16	74	17.6%
3/03/2021	73	71	50.8%
4/03/2021	53	67	44.4%
5/03/2021	27	76	26.0%
6/03/2021	35	68	33.6%
8/03/2021	69	75	47.9%
9/03/2021	17	73	18.9%
10/03/2021	46	57	44.9%
11/03/2021	45	75	37.2%
12/03/2021	11	92	10.6%
13/03/2021	10	80	11.1%
15/03/2021	49	95	34.0%
16/03/2021	50	71	41.3%
17/03/2021	23	80	21.9%
18/03/2021	17	73	18.9%
19/03/2021	44	76	36.5%
20/03/2021	32	71	30.8%
22/03/2021	11	69	14.2%
23/03/2021	52	68	43.2%
24/03/2021	47	74	38.8%
25/03/2021	21	82	20.3%
26/03/2021	0.3	80	0.4%
27/03/2021	12	60	16.4%
29/03/2021	33	57	36.5%

Fuente: Galaga - Elaboración Propia - Base de datos mantenimiento – GALAGA

3.5.2.4 Tiempo medio entre falla (TMBF) POS TEST

Tabla 31 Tiempo medio entre falla (TMBF) Post test


 Instrumento para poder medir el tiempo medio entre fallas				
Área de la empresa: Mantenimiento		$MTBF = \frac{TTO}{F}$ <p> MTBF: tiempo medio entre fallas TTO: tiempo total de operaciones (TTO = Tiempo disponible - Tiempo de reparación) F: número de fallas </p>		
Operación: Tiempo de funcionamiento				
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante				
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante				
FECHA	TIEMPO DISPONIBLE (min)	TIEMPO DE REPARACIÓN (min)	NUMERO DE FALLAS	MTBF (min)
3/05/2021	720	60	2	330.0
4/05/2021	720	77	2	321.5
5/05/2021	720	20	1	700.0
6/05/2021	720	39	1	681.0
7/05/2021	720	23	1	697.0
8/05/2021	720	21	1	699.0
10/05/2021	720	39	1	681.0
11/05/2021	720	23	1	697.0
12/05/2021	720	39	1	681.0
13/05/2021	720	39	1	681.0
14/05/2021	720	24	1	696.0
15/05/2021	720	39	1	681.0
17/05/2021	720	40	1	680.0
18/05/2021	720	120	1	600.0
19/05/2021	720	43	1	677.0
20/05/2021	720	79	2	320.5
21/05/2021	720	62	2	329.0
22/05/2021	720	39	1	681.0
24/05/2021	720	14	1	706.0
25/05/2021	720	158	1	562.0
26/05/2021	720	14	1	706.0
27/05/2021	720	47	1	673.0
28/05/2021	720	40	1	680.0
29/05/2021	720	25	1	695.0
31/05/2021	720	95	3	208.3

Fuente: Galaga - Elaboración Propia - Base de datos mantenimiento – GALAGA

Correspondiente a la tabla N°31 se puede apreciar el cambio de tiempos que se ha suscitado del mes de mayo, y se puede apreciar que los tiempos de demora en cuanto a las fallas ha disminuido notablemente, llegando a 541.3 minutos.

3.5.2.5 Tiempo medio en reparación (MTTR) POS TEST

Tabla 32 Tiempo medio de reparación POST TEST

 Instrumento para poder medir el reporte medio de reparación			
Área de la empresa: Mantenimiento		$MTTR = \frac{TTM}{R}$ <p>MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento (tiempo total de reparación) R: Numero de reparaciones</p>	
Operación: Tiempo de funcionamiento			
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante			
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante			
FECHA	TIEMPO DE REPARACIÓN (min)	NUMERO DE FALLAS	MTTR (min)
3/05/2021	60	2	30
4/05/2021	77	2	39
5/05/2021	20	1	20
6/05/2021	39	1	39
7/05/2021	23	1	23
8/05/2021	21	1	21
10/05/2021	39	1	39
11/05/2021	23	1	23
12/05/2021	39	1	39
13/05/2021	39	1	39
14/05/2021	24	1	24
15/05/2021	39	1	39
17/05/2021	40	1	40
18/05/2021	120	1	120
19/05/2021	43	1	43
20/05/2021	79	2	40
21/05/2021	62	2	31
22/05/2021	39	1	39
24/05/2021	14	1	14
25/05/2021	158	1	158
26/05/2021	14	1	14
27/05/2021	47	1	47
28/05/2021	40	1	40
29/05/2021	25	1	25
31/05/2021	95	3	32

Fuente: Galaga - Elaboración Propia - Base de datos mantenimiento – GALAGA


En la tabla N° 32 apreciamos los tiempos de reparación en el post test confirmando que el número de fallas ha reducido notoriamente debido que existe una programación de las visitas de las unidades, dando como resultado que no todas se presenten el mismo día para su reparación evitando acumulaciones de unidades vehiculares. Así mismo el día 24 y 26 nos muestra el mínimo de tiempo de reparación ya que ha sido una falla reportada mediante el check list y al ingresar a base de datos se notó la observación que tenía su unidad.

Este servicio mostrado en esos días han sido trabajos eléctricos que han sido solucionados con los cambios de los repuestos requeridos ya que se contaba con stock y se habilitó para su cambio inmediato.

3.5.2.5 Disponibilidad POST TEST

Con respecto al análisis de Post test de la disponibilidad en el mes de mayo existe un aumento notable correspondiente al mes de marzo, ya que ha llegado a porcentajes estables durante el mes de marzo, tal y como se aprecia en la tabla N°33 que ha sido llenada con los datos de la base de reparaciones (Véase-Anexo 20).

Tabla 33 Disponibilidad POST TEST

		Instrumento para poder medir la disponibilidad	
Área de la empresa: Mantenimiento		$D = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR} \times 100\%$ MTBF: tiempo medio entre fallas MTTR: tiempo medio de reparación.	
Operación: Tiempo de funcionamiento			
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante			
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante			
FECHA	MTBF (min)	MTTR (min)	DISPONIBILIDAD
3/05/2021	330	30	91.7%
4/05/2021	322	39	89.3%
5/05/2021	700	20	97.2%
6/05/2021	681	39	94.6%
7/05/2021	697	23	96.8%
8/05/2021	699	21	97.1%
10/05/2021	681	39	94.6%
11/05/2021	697	23	96.8%
12/05/2021	681	39	94.6%
13/05/2021	681	39	94.6%
14/05/2021	696	24	96.7%
15/05/2021	681	39	94.6%
17/05/2021	680	40	94.4%
18/05/2021	600	120	83.3%
19/05/2021	677	43	94.0%
20/05/2021	321	40	89.0%
21/05/2021	329	31	91.4%
22/05/2021	681	39	94.6%
24/05/2021	706	14	98.1%
25/05/2021	562	158	78.1%
26/05/2021	706	14	98.1%
27/05/2021	673	47	93.5%
28/05/2021	680	40	94.4%
29/05/2021	695	25	96.5%
31/05/2021	208	32	86.8%

Fuente: Galaga - Elaboración Propia - Base de datos mantenimiento – GALAGA

Comparativo de Indicadores por mes de aplicación

Tabla 34 Comparativo de indicadores

	ANTES	DESPUES
FIABILIDAD	29	541
MANTENIBILIDAD	73	39
DISPONIBILIDAD	28%	93%

Se aprecia en la tabla N° 34 como la aplicación de *lean management* junto a sus herramientas las 5 S y el mantenimiento preventivo han ayudado a que las unidades vehiculares no se congestionen con reparaciones no programables.

3.6. Método de análisis de datos

Valderrama (2019), señaló que la estadística descriptiva es la que se encarga de analizar, recolectar y ordenar los datos que se presenta en una investigación. (p.230) Luego de haber recolectado la información dentro de la empresa, ya sea por los registros, así como por la observación, luego se hará una descripción de lo recolectado. Después se colocará en una base de datos del programa de Microsoft Excel y con la ayuda del software SPSS, para poder tener una mayor ilustración de la información obtenida.

3.7. Aspectos éticos

La actual investigación, la aplicación del *Lean Management* para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte, Lima 2021, tuvo las siguientes consideraciones

Académico

El contenido de la información ha seguido las normas de la investigación científica.

Objetividad

Los datos que se obtengan en esta investigación serán analizados con criterios técnicos e imparciales.

Veracidad

Se cuenta con la autorización del representante legal de la empresa Galaga, quien brindo consentimiento del uso de la información para la investigación de la aplicación del *lean management* para mejorar la disponibilidad de unidades de transporte. (Véase en anexo 9)

Originalidad

Conforme a la normativa que establece la universidad Cesar Vallejo. La Facultad - Ingeniería Industrial, se citarán fuentes bibliográficas a fin de evitar el plagio.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Estadístico Descriptivo

Para poder realizar el análisis descriptivo se utilizó el software SPSS y el programa de Excel. De esta manera se podrá mostrar el procesamiento de los datos de los indicadores, realizados en el presente trabajo de investigación.

4.1.1. Análisis Estadístico Descriptivo: Disponibilidad

En la siguiente tabla N° 35 se puede visualizar los datos estadísticos obtenidos con el software SPSS.

Tabla 35 Análisis Descriptivo de la Disponibilidad

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Disponibilidad Pre	Media		.2848	.02752
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.2280	
		Límite superior	.3416	
	Media recortada al 5%		.2872	
	Mediana		.3100	
	Varianza		.019	
	Desviación estándar		.13760	
	Mínimo		0.00	
	Máximo		.51	
	Rango		.51	
	Rango intercuartil		.23	
	Asimetría		-.164	.464
	Curtosis		-1.004	.902
	Disponibilidad Post	Media		.9328	.00974
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.9127	
		Límite superior	.9529	
Media recortada al 5%		.9381		
Mediana		.9500		
Varianza		.002		
Desviación estándar		.04869		
Mínimo		.78		

	Máximo	.98	
	Rango	.20	
	Rango intercuartil	.05	
	Asimetría	-1.774	.464
	Curtosis	3.262	.902

Fuente: Galaga-SPSS

Resumen de Procesamiento de Datos: Disponibilidad

En la siguiente tabla N° 36 se muestra el resumen del procesamiento de datos procesados con respecto a la disponibilidad.

Tabla 36 Resumen de Procesamiento de datos - disponibilidad

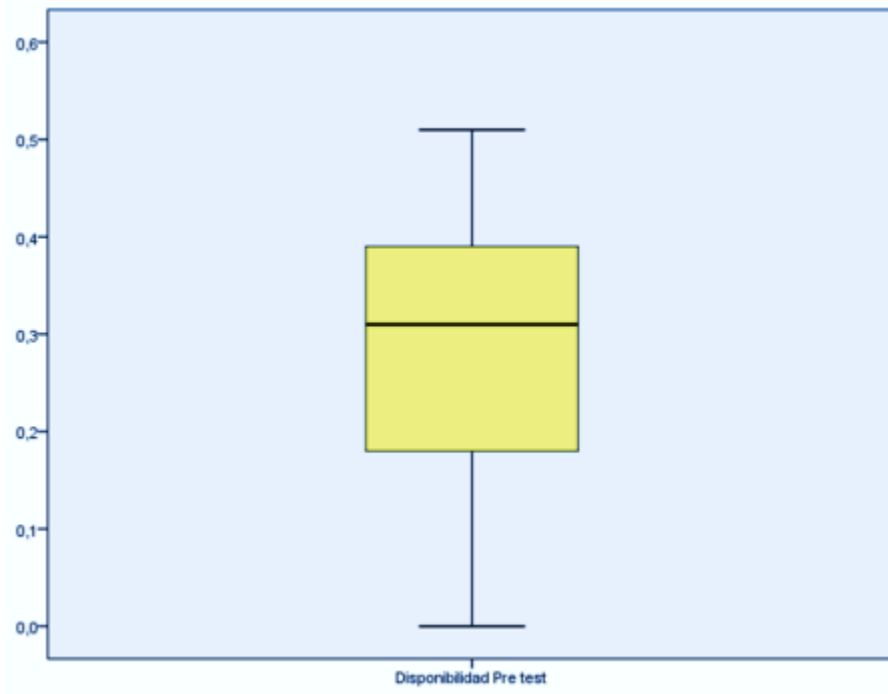
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Disponibilidad Pre	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
Disponibilidad Post	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%

Fuente: Galaga-SPSS

Comparación de Diagramas del procesamiento de Datos: Disponibilidad

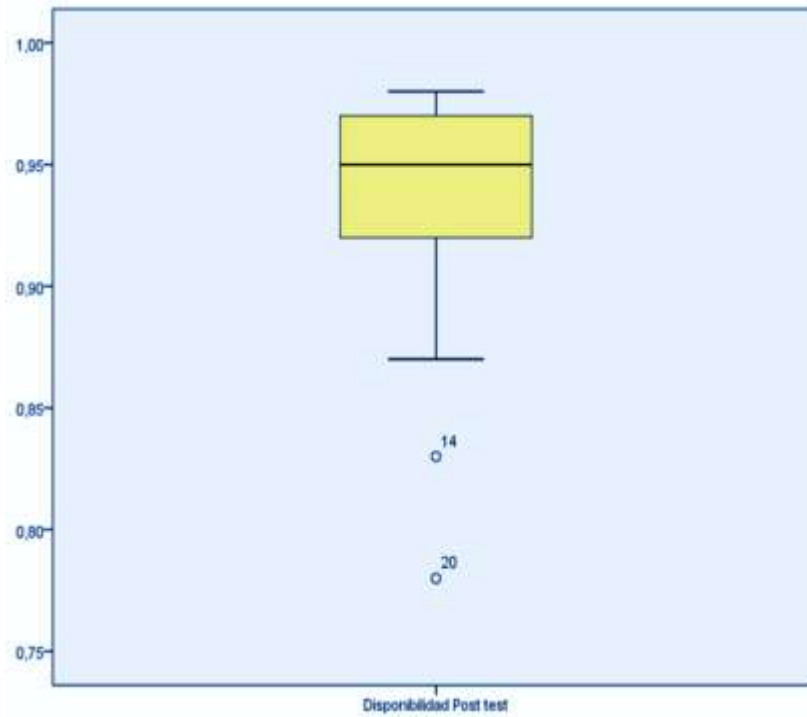
Para realizar la comparación de diagramas y poder visualizar el procesamiento de los datos de la disponibilidad se reflejará en las siguientes cajas.

Figura 51 Diagrama de Cajas - Pre Test Disponibilidad



Fuente: Galaga-SPSS

Figura 52 Diagrama de Cajas - Post Test



Fuente: Galaga-SPSS

- Se tiene dos diagramas de caja las cuales representan en la figura N° 51 el Pre test y en la figura N° 52 el Post test de la disponibilidad, la cual la línea central de las dos cajas representa la mediana y se muestra que tienen un valor de 0,31 para la primera caja y un 0.95 para la segunda caja respectivamente.
- Respecto a los valores máximos y mínimos que se observan en cada caja se puede visualizar que varían entre ellas, es así que se tiene un rango en el Pre test de 0,0 a 0,6 y para el Post test de 0,75 a 1,00.
- Asimismo, se puede decir que en la caja del Post test se puede apreciar que se tiene valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

4.1.2. Análisis Estadístico Descriptivo: Mantenibilidad

En la siguiente tabla N° 37 se puede visualizar los datos estadísticos obtenidos con el software SPSS.

Tabla 37 Análisis Descriptivo de la fiabilidad

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Mantenibilidad Pre	Media		73.6400	1.78034
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	69.9656	
		Límite superior	77.3144	
	Media recortada al 5%		73.4111	
	Mediana		74.0000	
	Varianza		79.240	
	Desviación estándar		8.90169	
	Mínimo		57.00	
	Máximo		95.00	
	Rango		38.00	
	Rango intercuartil		10.00	
	Asimetría		.308	.464
Curtosis		1.054	.902	
Mantenibilidad Post	Media		40.7200	6.29723
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	27.7232	
		Límite superior	53.7168	
	Media recortada al 5%		36.1111	
	Mediana		39.0000	

Varianza	991.377	
Desviación estándar	31.48613	
Mínimo	14.00	
Máximo	158.00	
Rango	144.00	
Rango intercuartil	16.50	
Asimetría	2.952	.464
Curtosis	9.133	.902

Fuente: Galaga-SPSS

Resumen de Procesamiento de Datos: Mantenibilidad

En la siguiente tabla N° 38 se muestra el resumen del procesamiento datos procesados con respecto a la mantenibilidad.

Tabla 38 Resumen de Procesamiento de Datos - Mantenibilidad

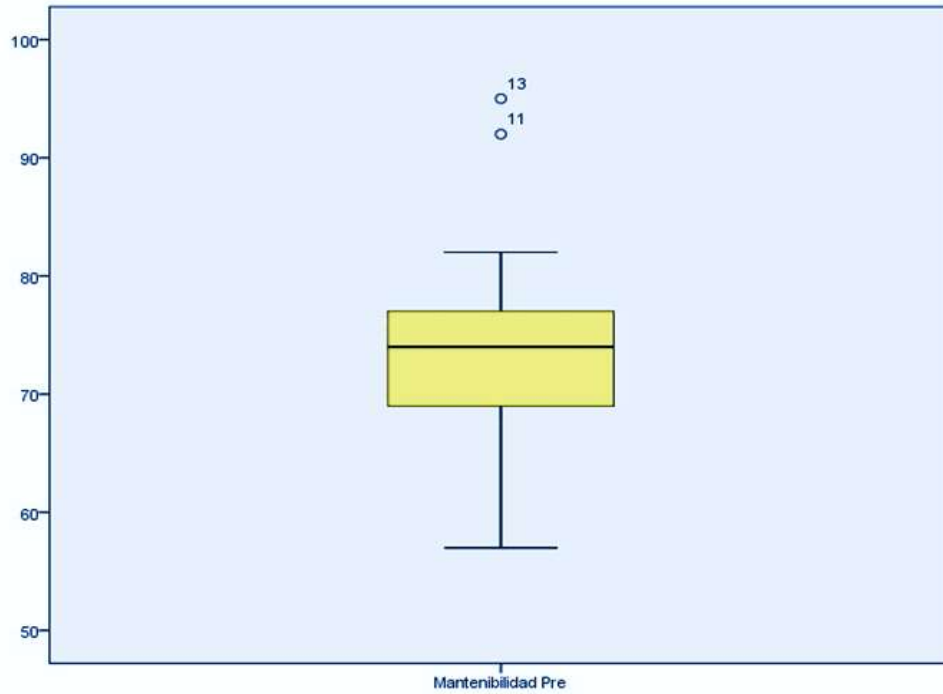
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Mantenibilidad Pre	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
Mantenibilidad Post	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%

Fuente: Galaga-SPSS

Comparación de Diagramas del procesamiento de Datos: Mantenibilidad

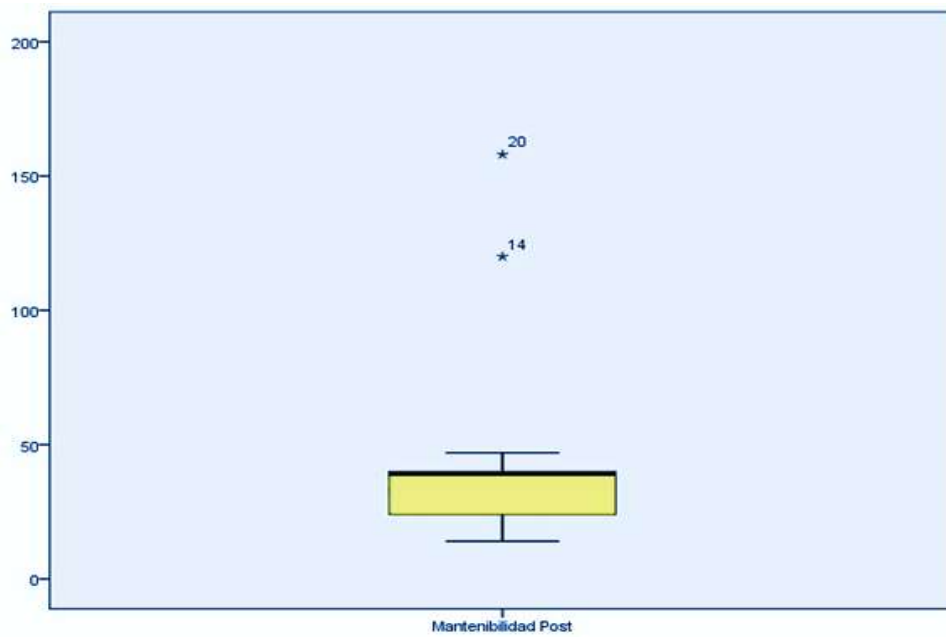
Para realizar la comparación de diagramas y poder visualizar el procesamiento de los datos de la fiabilidad se reflejará en las siguientes cajas.

Figura 53 Diagrama de procesamiento de Datos Pre Mantenibilidad



Fuente: Galaga-SPSS

Figura 54 Diagrama de procesamiento de Datos Post Mantenibilidad



Fuente: Galaga-SPSS

- Se tiene dos diagramas de caja las cuales representan el Pre test figura N°53 y el Post test figura N°54 de la mantenibilidad, la cual la línea central de las dos cajas representa la mediana y se muestra que tienen un valor de 74,0 para la primera caja y 39,0 para la segunda caja respectivamente.
- Respecto a los valores máximos y mínimos que se observan en cada caja se puede visualizar que varían entre ellas, es así que se tiene un rango en el Pre test de 50 a 100 y para el Post test de 0 a 200.
- Asimismo, se puede decir que en la caja del Post test y el Pre test se puede apreciar que se tiene valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

4.1.3. Análisis Estadístico Descriptivo: Fiabilidad

En la siguiente tabla N° 39 se puede visualizar los datos estadísticos obtenidos con el software SPSS.

Tabla 39 Análisis descriptivo de Fiabilidad

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Fiabilidad Pre	Media		32.1520	3.93558
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	24.0294	
		Límite superior	40.2746	
	Media recortada al 5%		31.5800	
	Mediana		31.7000	
	Varianza		387.220	
	Desviación estándar		19.67791	
	Mínimo		.30	
	Máximo		73.20	
	Rango		72.90	
	Rango intercuartil		33.15	
	Asimetría		.385	.464
	Curtosis		-.742	.902
Fiabilidad Post	Media		602.5320	31.60939
		Límite inferior	537.2934	

	95% de intervalo de confianza para la media	Límite superior	667.7706	
	Media recortada al 5%		617.4389	
	Mediana		681.0000	
	Varianza		24978.838	
	Desviación estándar		158.04695	
	Mínimo		208.30	
	Máximo		706.00	
	Rango		497.70	
	Rango intercuartil		115.50	
	Asimetría		-1.546	.464
	Curtosis		.780	.902

Fuente: Galaga-SPSS

Resumen de Procesamiento de Datos: Fiabilidad

En la siguiente tabla N°40 se muestra el resumen del procesamiento de datos procesados con respecto a la fiabilidad.

Tabla 40 Resumen de Procesamiento de Datos - Fiabilidad

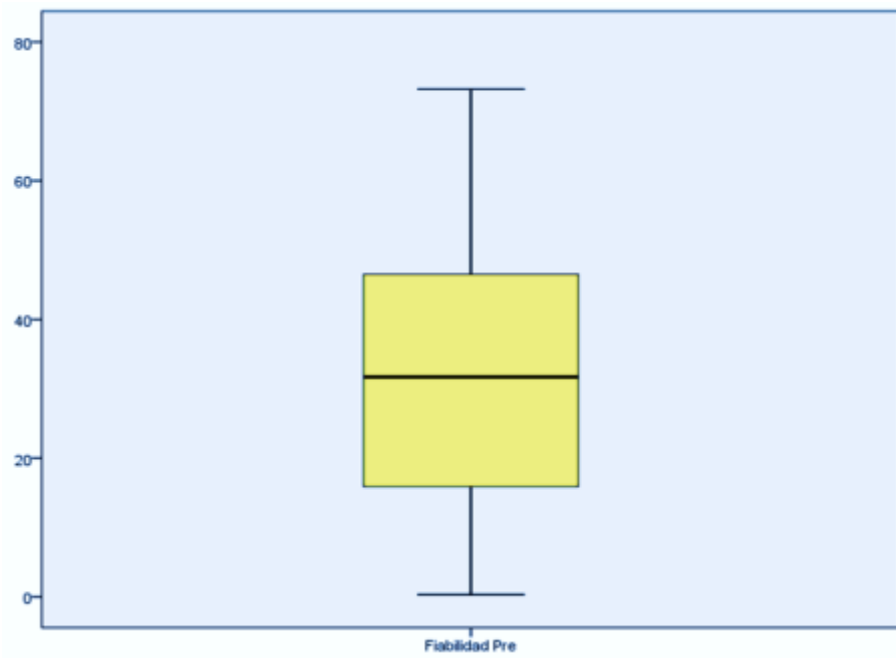
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Fiabilidad Pre	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%
Fiabilidad Post	25	100.0%	0	0.0%	25	100.0%

Fuente: Galaga-SPSS

Comparación de Diagramas del procesamiento de Datos: Fiabilidad

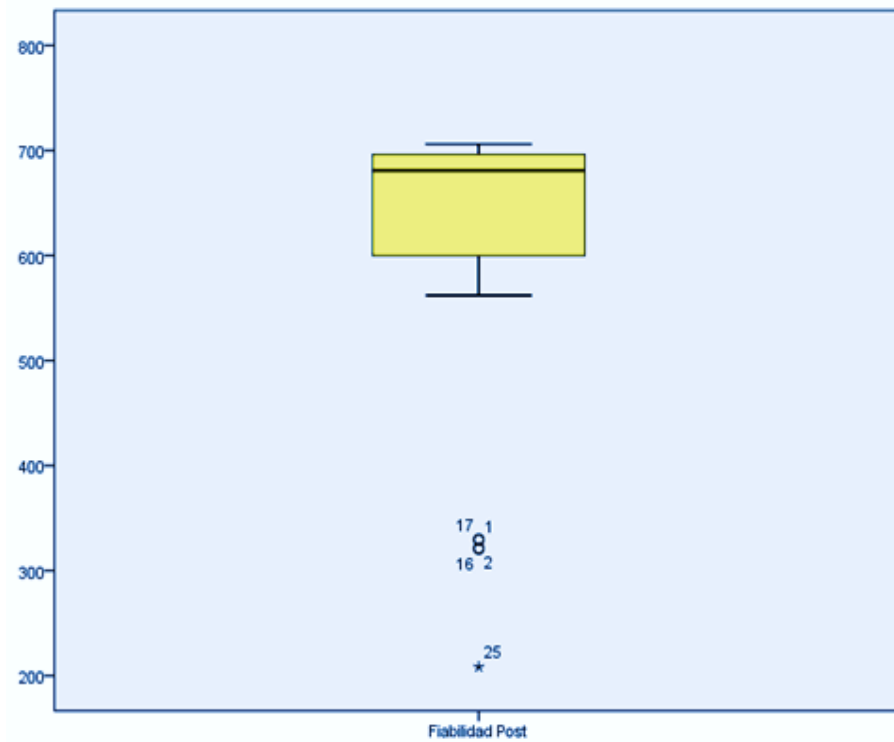
Para realizar la comparación de diagramas y poder visualizar el procesamiento de los datos de la fiabilidad se reflejará en las siguientes cajas.

Figura 55 Diagrama de Procesamiento - Pre Fiabilidad



Fuente: Galaga-SPSS

Figura 56 Diagrama de Procesamiento - Post Fiabilidad



Fuente: Galaga-SPSS

- Se tiene dos diagramas de caja las cuales representan en la figura N° 55 el Pre test y en la figura N°56 el Post test de la fiabilidad, la cual la línea central de las dos cajas representa la mediana y se muestra que tienen un valor de 32,15 para la primera caja y 602,53 para la segunda caja respectivamente.
- Respecto a los valores máximos y mínimos que se observan en cada caja se puede visualizar que varían entre ellas, es así que se tiene un rango en el Pre test de 0 a 80 y para el Post test de 200 a 800.
- Asimismo, se puede decir que en la caja del Post test se puede apreciar que se tiene valores atípicos, es decir, valores distantes al resto de los datos.

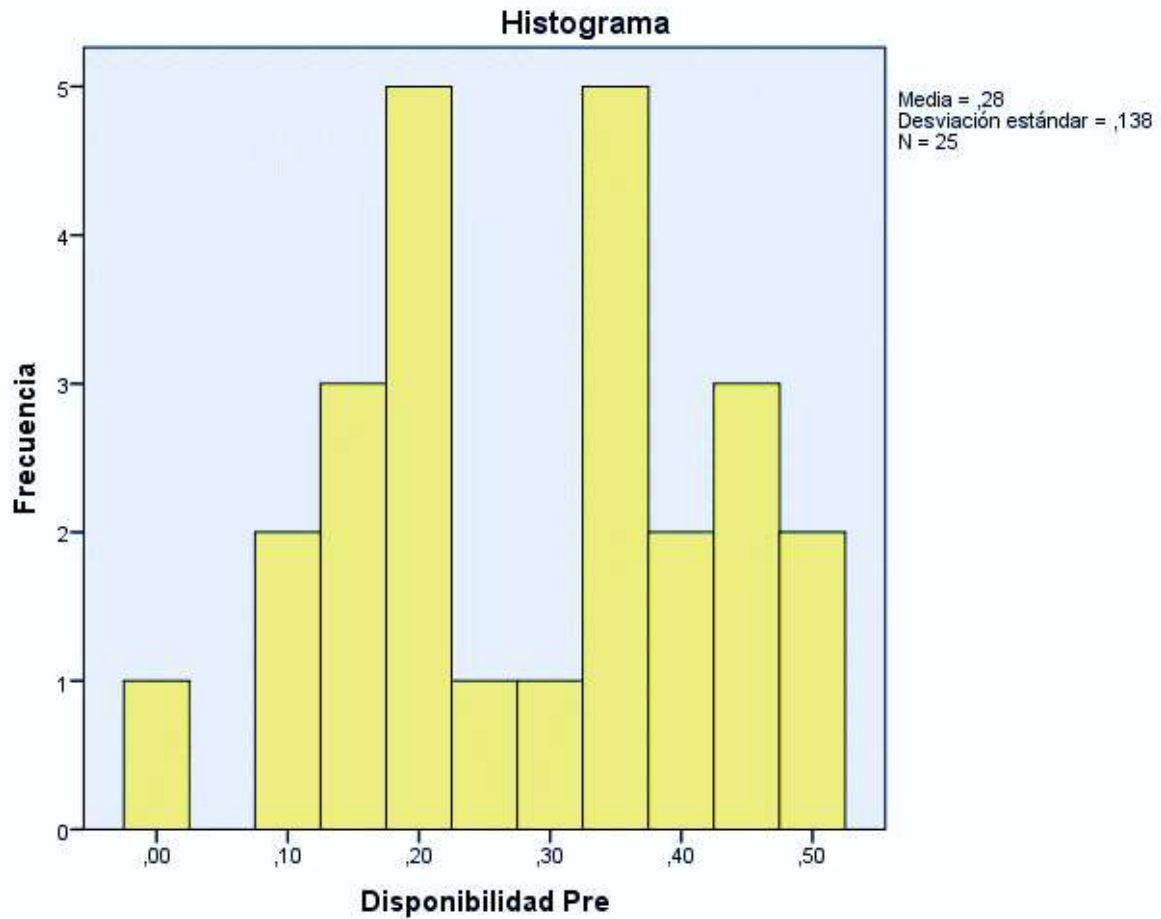
Análisis Estadístico Comparativo

En este punto el análisis estadístico comparativo, se podrá visualizar a detalle la comparación que se obtuvo de los indicadores descritos en el presente trabajo de investigación.

Comparativa de datos: Disponibilidad

Se puede apreciar que en la siguiente figura N° 57 se puede mostrar el histograma de la disponibilidad del Pre test, en la que cual se trabajó con 25 datos procesados y se obtuvo una media de 0,28 y una desviación estándar de 0,138.

Figura 57 Histograma de Pre Disponibilidad

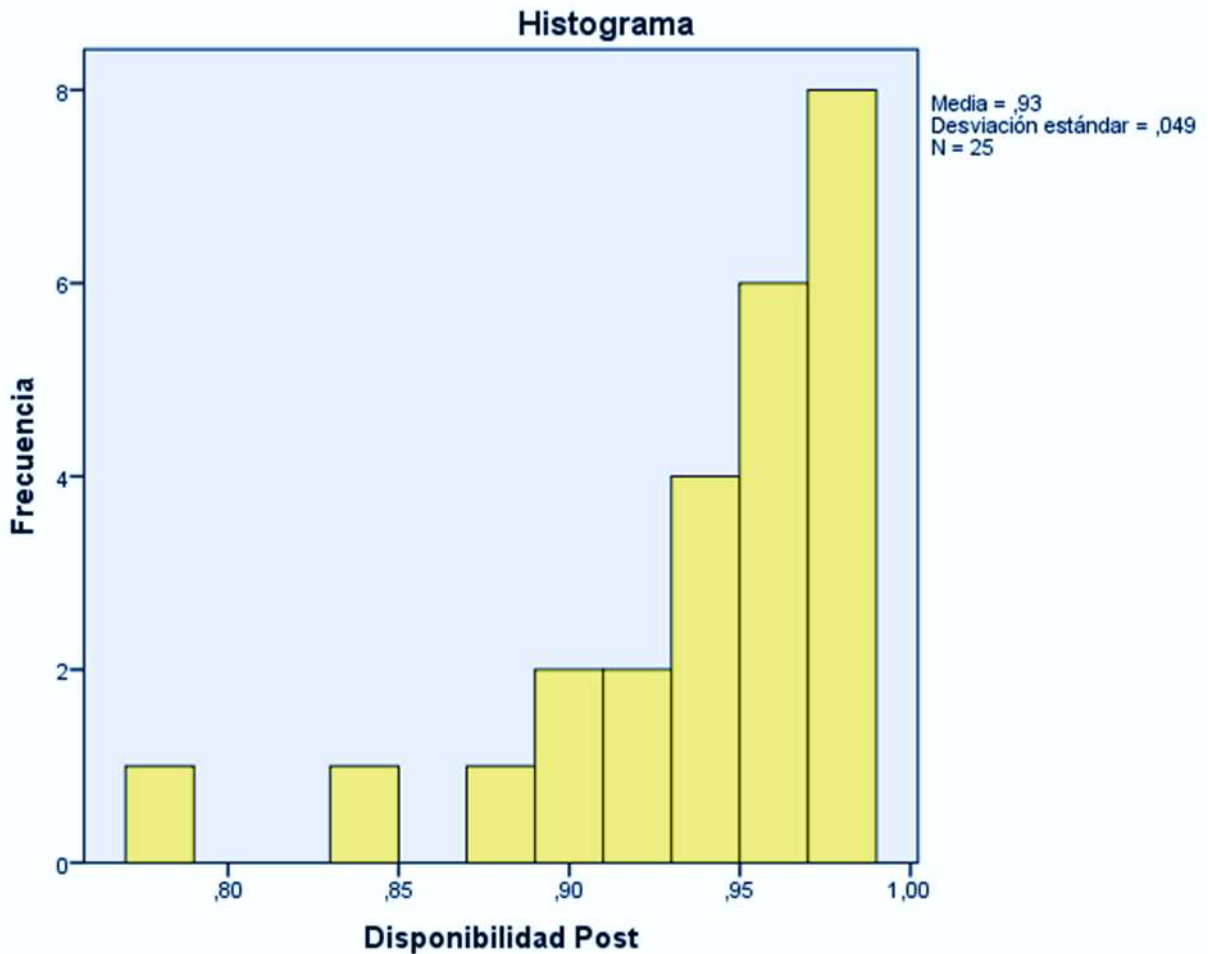


Fuente: Galaga-SPSS

Histograma Pre test - Disponibilidad

Realizando una comparación en la siguiente figura N°58, se puede ver a continuación que el histograma de la disponibilidad del Post test, en la cual se procesó 25 datos, con la obtención una media de 0,93 y una desviación estándar de 0,49.

Figura 58 Histograma Post Disponibilidad

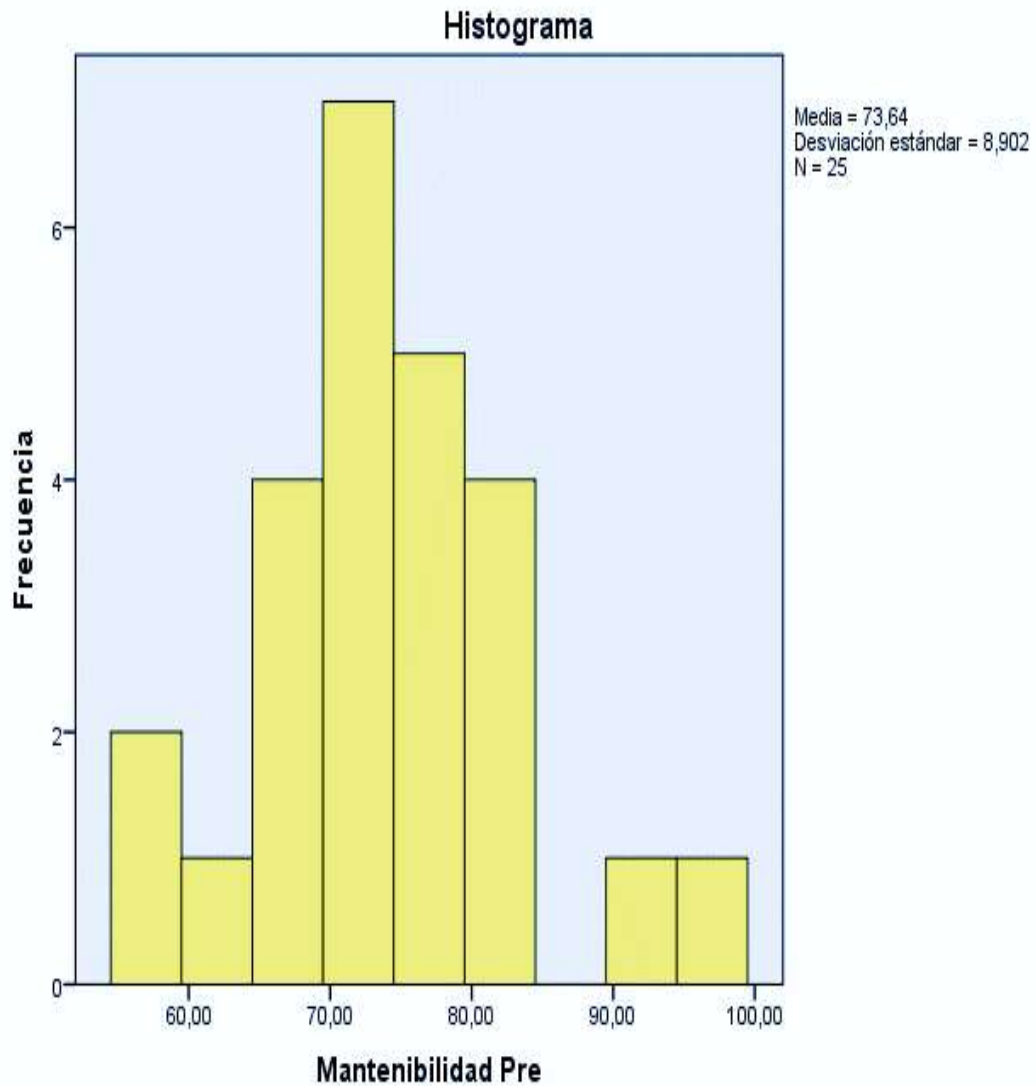


Fuente: Galaga-SPSS

Comparativa de datos: Mantenibilidad

Se puede apreciar que en la siguiente figura N°59 se puede mostrar el histograma de la mantenibilidad del Pre test, en la que cual se trabajó con 25 datos procesados y se obtuvo una media de 73,64 y una desviación estándar de 8,902.

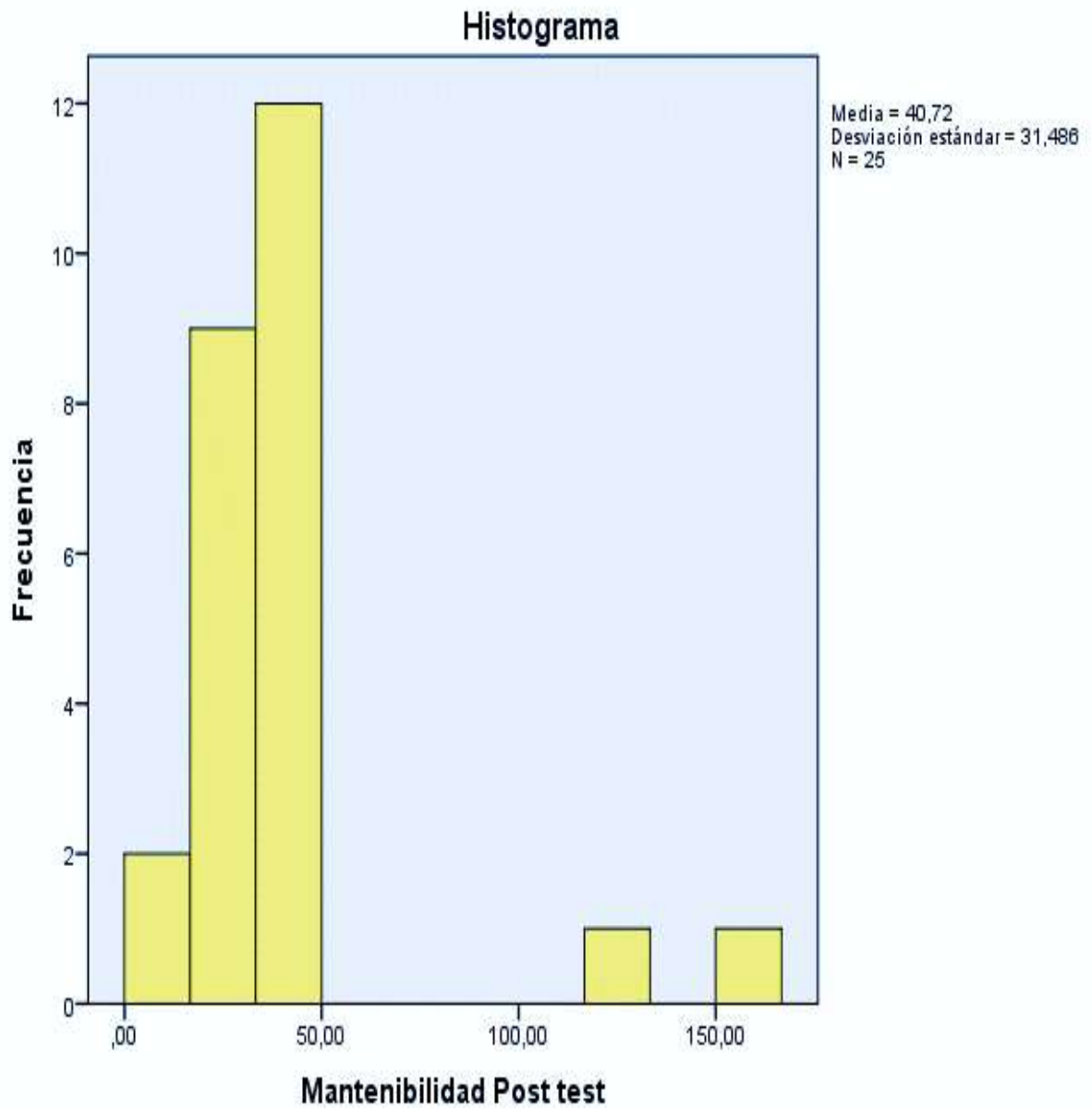
Figura 59 Histograma Pre Mantenibilidad



Fuente: Galaga-SPSS

Realizando una comparación en la siguiente figura N°60, se puede mostrar que, en el histograma de la mantenibilidad del Post test, en la cual se procesó 25 datos, nos da una media de 40,72 y una desviación estándar de 31,486.

Figura 60 Histograma Post Mantenibilidad

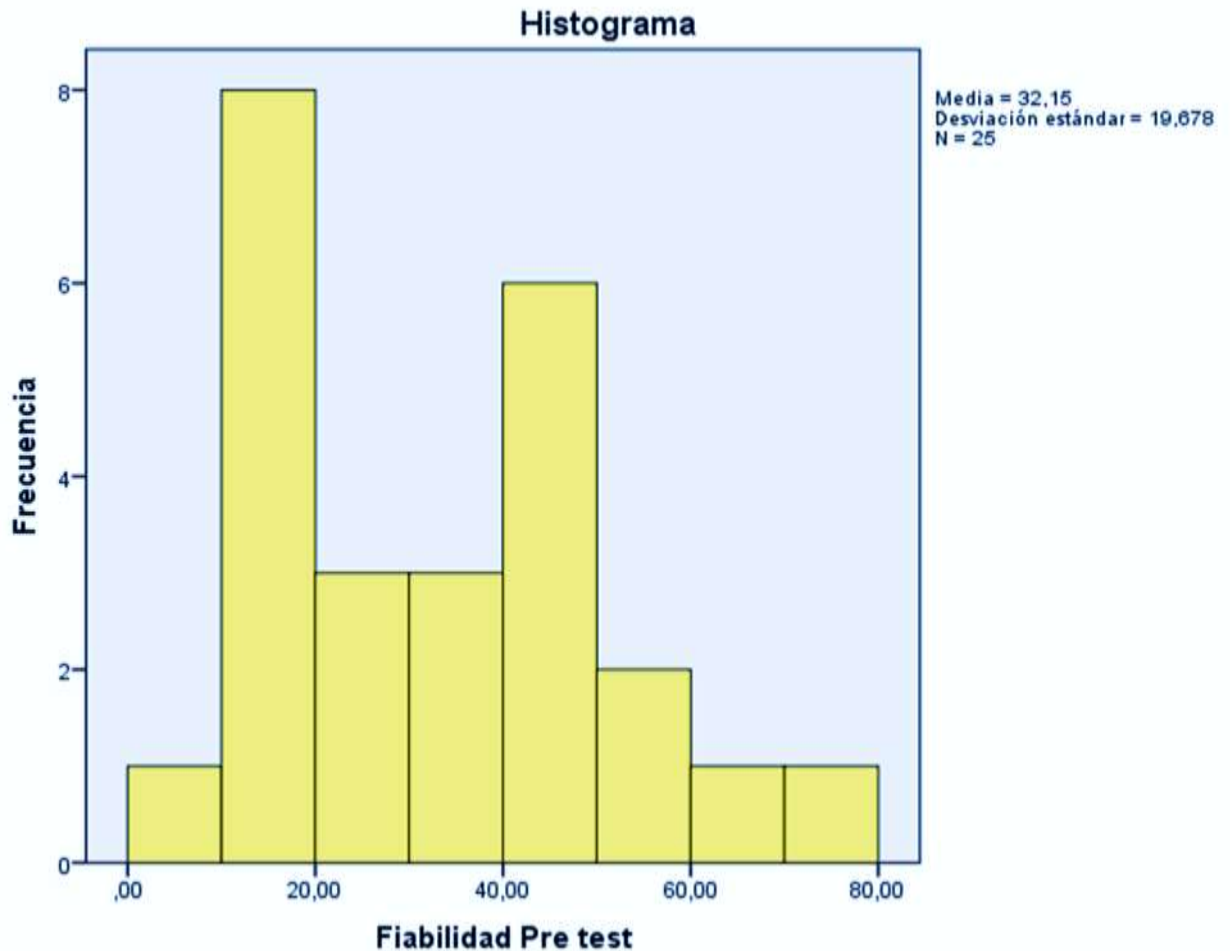


Fuente: Galaga-SPSS

Comparativa de datos: Fiabilidad

Se puede apreciar que en la siguiente figura N°61 se puede mostrar el histograma de la fiabilidad del Pre test, en la que se trabajó con 25 datos procesados y se obtuvo una media de 32,15 y una desviación estándar de 19,68.

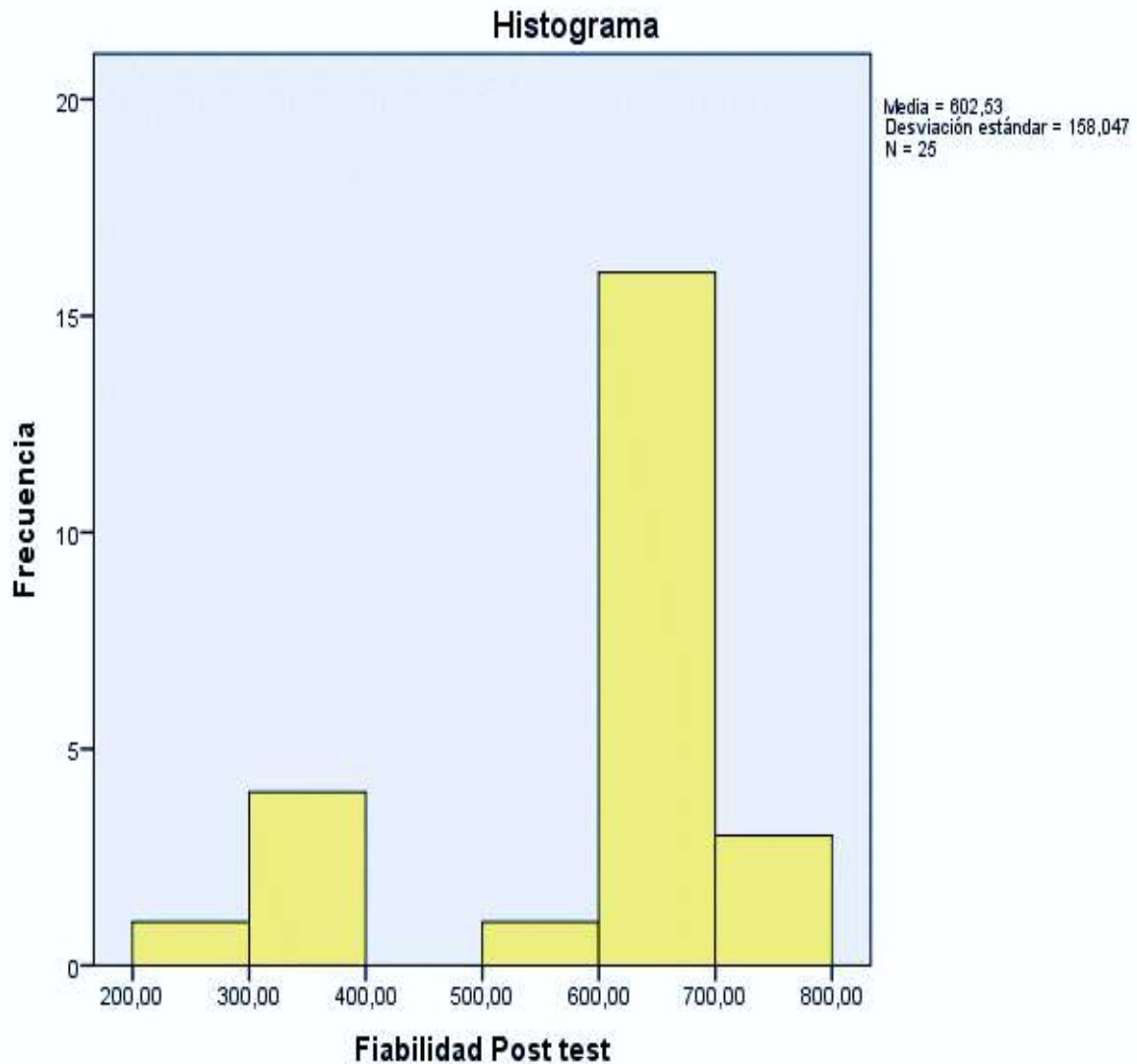
Figura 61 Histograma Pre Fiabilidad



Fuente: Galaga-SPSS

Realizando la comparación en la siguiente figura N°62, se puede ver que, en el histograma de la fiabilidad del Post test, en la cual se procesó 25 datos, con una media de 602,53 y una desviación estándar de 158,047.

Figura 62 Histograma Post Fiabilidad



Fuente: Galaga-SPSS

4.2. Análisis Estadístico Inferencial

En este último punto estadístico se realizó el análisis inferencial que describe la hipótesis que se plantearon en el presente trabajo de investigación.

4.2.1. Análisis de la Hipótesis General

Para poder realizar la constatación de la hipótesis general, se tomó en cuenta a la disponibilidad, primero se determinó si los datos tienen un comportamiento

paramétrico o no paramétrico. En este caso la muestra fue de 25 datos y se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro – Wilk.

Regla de Decisión

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 41 Prueba de Normalidad - Disponibilidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Disponibilidad Pre test	.954	25	.315
Disponibilidad Post test	.804	25	.000

Fuente: Galaga-SPSS

Como se aprecia en la tabla N°41, la normalidad aplicada a la disponibilidad, muestra una significancia (Sig.) para el Pre test mayor a 0,05 y para el Post test una significancia (Sig.) menor a 0,05, en consecuencia y, según indica la regla de decisión descrita, al comportamiento de datos paramétrico y no paramétrico, tanto para el Pre test como para el Post test, se determina que se procede al análisis con el estadígrafo del Wilcoxon.

Constatación de la Hipótesis General:

- **Hipótesis Nula (H_0):** La aplicación de *Lean Management* no mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación de *Lean Management* mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Regla de Decisión:

- $H_0: \mu_a \geq \mu_d$

- $H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

- μ_a : Disponibilidad antes de la aplicación de *Lean Management*.
- μ_d : Disponibilidad después de la aplicación de *Lean Management*.

Tabla 42 Del Indicador Disponibilidad el antes y después con Wilcoxon

Descriptivos			
	N	Media	Desviación Estándar
Disponibilidad Pre	25	0.29	0.14
Disponibilidad Post	25	0.94	0.05

Fuente: Galaga-SPSS

Después de haber realizado el análisis, se puede visualizar en la tabla N°42, donde la media de la disponibilidad del Post Test es mayor a la media de la del Pre test; de esta manera se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de *Lean Management* no mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021, y se acepta la hipótesis de la investigación o la alterna, la cual nos dice que la aplicación de *Lean Management* mejora la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Continuando con la estadística de prueba de Wilcoxon para la disponibilidad, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Regla de Decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 43 Del Análisis del pvalor - Disponibilidad

	Disponibilidad Post - Disponibilidad Pre
Z	-4,373 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Galaga-SPSS

En la tabla N°43, se demuestra que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado en la disponibilidad, tanto para el Pre test y Post test, nos muestra un valor de 0,000, de esta manera y respecto a la regla de decisión anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, confirmando que la aplicación de *Lean Management* mejora la disponibilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

4.2.2. Análisis de la Hipótesis Especifica N° 01

Para poder realizar la constatación de la hipótesis específica N°01, se consideró el indicador de la mantenibilidad, seguidamente se determinó si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. En este caso la muestra fue de 25 datos y se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro – Wilk.

Regla de Decisión

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 44 Prueba de Normalidad – Mantenibilidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Mantenibilidad Pre	.946	25	.202
Mantenibilidad Post	.595	25	.000

Fuente: Galaga-SPSS

Como se aprecia en la tabla N°44, la normalidad aplicada al indicador de la mantenibilidad, muestra una significancia (Sig.) para el Pre test mayor a 0,05 y para el Post test una significancia (Sig.) menor a 0,05, en consecuencia y, según indica la regla de decisión descrita, al comportamiento de datos paramétrico y no paramétrico, tanto para el Pre test como para el Post test, se determina que se procede al análisis con el estadígrafo del Wilcoxon.

Contrastación de la Hipótesis Especifica N° 01

- **Hipótesis Nula (H_0):** La aplicación de *Lean Management* no mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación de *Lean Management* mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Regla de Decisión:

- $H_0: \mu_a \leq \mu_d$

- $H_a: \mu_a > \mu_d$

Donde:

- μ_a : Mantenibilidad antes de la aplicación de *Lean Management*.
- μ_d : Mantenibilidad después de la aplicación de *Lean Management*.

Tabla 45 Datos descriptivos de mantenibilidad - Indicador de Mantenibilidad del Antes y Después con Wilcoxon

	N	Media	Desviación Estándar
Mantenibilidad Pre	25	73.41	8.90
Mantenibilidad Post	25	36.11	31.49

Fuente: Galaga-SPSS

Después de haber realizado el análisis, se puede visualizar en la tabla N°45, donde la media de la mantenibilidad del Post Test es menor a la media de la del Pre test; de esta manera se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de *Lean Management* no mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021, y se acepta la hipótesis de la investigación o la alterna, la cual nos dice que la aplicación de *Lean Management* mejora la mantenibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Continuando con la estadística de prueba de Wilcoxon para el indicador de mantenibilidad, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Regla de Decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 46 Análisis del pvalor - Mantenibilidad

Estadísticos de prueba^a	
	Mantenibilidad Post - Mantenibilidad Pre
Z	-3,243 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.001

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Galaga-SPSS

En la tabla N° 46, se demuestra que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado en el indicador de mantenibilidad, tanto para el Pre test y Post test, nos muestra un valor de 0,001, de esta manera y respecto a la regla de decisión anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, confirmando que la aplicación de *Lean Management* mejora la mantenibilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

4.2.3. Análisis de la Hipótesis Especifica N° 02

Para poder realizar la constatación de la hipótesis específica N°02, se consideró el indicador de la fiabilidad, seguidamente se determinó si los datos tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. En este caso la muestra fue de 25 datos y se procedió al análisis o prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro – Wilk.

Regla de Decisión

- Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 47 Prueba de Normalidad – Fiabilidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Fiabilidad Pre	.945	25	.192
Fiabilidad Post	.638	25	.000

Fuente: Galaga-SPSS

Como se aprecia en la tabla N°47, la normalidad aplicada al indicador de la fiabilidad, muestra una significancia (Sig.) para el Pre test mayor a 0,05 y para el Post test una significancia (Sig.) menor a 0,05, en consecuencia y, según indica la regla de decisión

descrita, al comportamiento de datos paramétrico y no paramétrico, tanto para el Pre test como para el Post test, se determina que se procede al análisis con el estadígrafo del Wilcoxon.

Contrastación de la Hipótesis Especifica N° 02

- **Hipótesis Nula (H_0):** La aplicación de *Lean Management* no mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.
- **Hipótesis Alternativa (H_a):** La aplicación de *Lean Management* mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Regla de Decisión:

- $H_0: \mu_a \geq \mu_d$

- $H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

- μ_a : Fiabilidad antes de la aplicación de *Lean Management*.
- μ_d : Fiabilidad después de la aplicación de *Lean Management*

Tabla 48 Del Indicador de Fiabilidad del Antes y Después con Wilcoxon

Descriptivos			
	N	Media	Desviación Estándar
Fiabilidad Pre	25	31.58	19.68
Fiabilidad Post	25	617.44	158.05

Fuente: Galaga-SPSS

Después de haber realizado el análisis, se puede visualizar en la tabla N°48, donde la media de la fiabilidad del Post Test es mayor a la media de la del Pre test; de esta manera se rechaza la hipótesis nula, la aplicación de *Lean Management* no mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021, y se acepta la

hipótesis de la investigación o la alterna, la cual nos dice que la aplicación de *Lean Management* mejora la fiabilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

Continuando con la estadística de prueba de Wilcoxon para el indicador de fiabilidad, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Regla de Decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.
- Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 49 Del Análisis del pvalor - Fiabilidad

Estadísticos de prueba ^a	
	Fiabilidad Post - Fiabilidad Pre
Z	-4,372 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Galaga-SPSS

En la tabla N°49, se demuestra que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicado en el indicador de fiabilidad, tanto para el Pre test y Post test, nos muestra un valor de 0,000, de esta manera y respecto a la regla de decisión anteriormente descrita, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna, confirmando que la aplicación de *Lean Management* mejora la fiabilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la presente investigación que titula “Aplicación de *Lean Management* para la mejora de la disponibilidad de unidades de transporte de la empresa Galaga, Lima 2021”, se puede mencionar que hay una gran similitud con la información que se recolectó de los antecedentes ya descritos en el marco teórico, y que hay mucha coincidencia en los resultados obtenidos.

Después de haber obtenido los datos de la disponibilidad se identificó que cuando se aplicó el *lean management* en la empresa Galaga, se pudo ver que hay un incremento en la disponibilidad de unidades de transporte. De acuerdo a los resultados obtenidos antes de la aplicación del *lean management* (Pre test) la disponibilidad fue de 34%. Después de la aplicación (Post test), se registra un 93% en la disponibilidad.

Luego de haber alcanzado los datos del pre test y el post test y concluir que hubo un incremento porcentual en la disponibilidad aplicando el *lean management* en la empresa Galaga, se determinó que hay una diferencia porcentual de 173.53%.

Es por ello que se puede contrastar con la investigación de otro autor donde obtuvieron resultados similares.

En consecuencia, se puede tener una coincidencia con la investigación que realizó Bazán y Correa (2020), donde tuvo como objetivo mejorar la disponibilidad de perforadoras, a través del proceso de mantenimiento, aplicando las herramientas de Lean Manufacturing. Donde sus principales problemas encontrados fueron las paradas no programadas, la falta de stock de materiales en el almacén, no contar con personal capacitado y calificado, demora en los mantenimientos. Debido a todas estas causas se vio la necesidad de aplicar la metodología de Lean Manufacturing. De las cuales se ha obtenido un resultado a favor donde la disponibilidad en un inicio era de 77,92 % y después de la aplicación de la metodología se obtuvo un promedio de 84,52 %, teniendo así un incremento a favor.

Así también podemos mencionar que los resultados obtenidos del trabajo de investigación de Carranza y Rosales (2018) tuvo como objetivo incrementar la disponibilidad de la flota de montacargas mediante un programa de mantenimiento preventivo. Ya que sus principales problemas que se encontraron fueron las paradas imprevistas por fallas, tiempos muertos y la falta de inventario del stock de materiales. Es así que una vez aplicado el mantenimiento preventivo se comprueba que su valor inicial era del 50,16%, y una vez aplicada la estimulación, su valor inicial es del 62,54%, lo que indica que el sistema de mantenimiento es bueno y por tanto la usabilidad está probada, y una vez elaborado el plan de mantenimiento preventivo la disponibilidad final acrecentó a 89.87%. Asimismo, se puede determinar que la adecuada programación de ejecución de los trabajos y el mantenimiento preventivo, se logra una mejora y una reducción de los tiempos de reparación y la frecuencia de mantenimiento en los sistemas más críticos. Dando así un incremento favorable en la disponibilidad.

Siguiendo con el estudio, la mantenibilidad según Mesa et al (2006), define como la expectativa que tiene un equipo o un sistema, en la cual pueda ser colocado en condiciones de operación y por un periodo determinado. Es por ello la priorización que se debe dar a la Mantenibilidad para así aumentar la disponibilidad.

Así como Ortiz et al (2008) señalaron que el (MTTR) que es el Tiempo Medio de Reparación, ello lo mide la mantenibilidad, y está determinado como la probabilidad de restablecer las condiciones específicas de funcionamiento, eso quiere decir el tiempo en que un equipo o maquina este en reparación.

Es así que aplicando el *lean management* se determinó que hubo una mejoría en la mantenibilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga. De acuerdo a los datos obtenidos de la mantenibilidad en el pre test fue de 65% y después de la implementación se obtuvo como post test un 35%. Después de haber obtenido los datos del pre test y el post test y concluir que hubo una mejoría en la mantenibilidad aplicando el *lean management*, determinando un 30% a favor.

Así como López (2019), en su trabajo de investigación, donde su objetivo es diseñar una propuesta de un plan de mantenimiento acorde a la situación de la compañía de

bomberos B-1, para mejorar la disponibilidad de los equipos y maquinarias, y así poder asegurar la mantenibilidad y la fiabilidad en el transcurso del tiempo. Debido a los principales problemas como encontrar inoperativas a las unidades, falta de repuestos o por la demora en la adquisición de los mismos.

Es por ello de la propuesta para aumentar el mantenimiento que permitirá optimizar el desempeño de las unidades de la compañía de bomberos “Unión Chalaca” B-1, con la finalidad de poder incrementar la disponibilidad de las mismas. Por otro lado, para que se pueda establecer una nueva programación de inspecciones para el mantenimiento de las unidades es importante mantener toda la información generada en una base de datos.

Siguiendo con el estudio, la fiabilidad según Gallegos et al (2020) define como la aptitud de poder realizar una función específica en condiciones ya indicadas y durante un periodo de tiempo establecido, un equipo será tan fiable, siempre y cuando las estrategias de mantenimiento deben estar bien diseñadas.

Asimismo, Arques (2010), señala que los formatos de (MTBF) que es el Tiempo Medio entre Fallas nos muestra la fiabilidad, lo cual nos dice la probabilidad de que una maquina o un equipo tenga un funcionamiento correcto que dure un tiempo en condiciones determinadas.

Es así que aplicando el *lean management* se determinó que hubo un incremento en la fiabilidad de las unidades de transporte de la empresa Galaga. De acuerdo a los datos obtenidos de la mantenibilidad en el pre test fue de 5% y después de la implementación se obtuvo como post test un 95%. Después de haber obtenido los datos del pre test y el post test y concluir que hubo un incremento en la mantenibilidad aplicando el *lean management*, determinando un 90% a favor.

De igual forma, en la investigación realizada por Roncal (2017), apuntó a mejorar la baja disponibilidad de equipos de transporte provocada por fallas continuas y paradas innecesarias de TRANVIAL LIMA S.A.C. Por ello, se ha desarrollado un plan de mantenimiento preventivo, que puede incrementar la disponibilidad del equipo de esta forma. Se utilizan técnicas como observación, recolección de datos, formularios de

verificación y hojas de trabajo de mantenimiento preventivo. De esta forma, comienzan a trabajar de manera ordenada y tienen un mejor control de su trabajo.

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede apreciar que antes de la aplicación del mantenimiento preventivo se registraron 1546 fallas y la disponibilidad fue del 34%; luego de la implementación se obtuvieron 223 fallas y la disponibilidad fue del 96%, lo que mejoró los requerimientos de la empresa. disponibilidad.

Por lo tanto, el mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de la empresa. Si se utiliza el plan de mantenimiento correctamente y se realizan todas las inspecciones, se pueden reducir las posibles fallas y el tiempo de inactividad no planificado.

En la investigación realizada por Arbaiza (2020), se obtuvo una gran optimización en los equipos de la empresa Galex S.A.C, dando como aumento la disponibilidad de estos equipos así mismo la reducción de los costos de mano de obra, mantenimiento y materiales; ya que las fallas imprevistas habían sido controladas.

Cabe mencionar que el proyecto incrementó la disponibilidad de la maquinaria, mediante su mantenimiento del torno, y la aplicación de las herramientas de mantenimiento, los instrumentos que se utilizó fue la técnica de observación, check list, formatos de frecuencia de control de limpieza de viruta y revisión de la calibración del torno. Al haberse aplicado el mantenimiento al torno, se incrementó la disponibilidad de la maquinaria.

Esto se logra mediante el plan de mejora del índice de mantenimiento, la aplicación de la tecnología de ingeniería TPM y el método 5'S. Se encuentra que el promedio es de 73.4% en el sistema actual y 87.0% en el sistema mejorado. Esto determina que la disponibilidad de los equipos aumentará después de que se apruebe el plan de mejora. Eso es 13,6%. El aporte de este trabajo de investigación servirá como guía para la aplicación de herramientas de mantenimiento e implementación como la observación y las listas de verificación.

VI. CONCLUSIONES

1. De los resultados obtenidos, se concluye que la aplicación del *lean management* mejora la disponibilidad de unidades de transporte en la empresa Galaga, mediante el uso correcto de sus herramientas el mantenimiento preventivo y las 5'S, logrando así poder reducir las fallas. Después de haber analizado se comprobó que la disponibilidad de las unidades de transporte era de un 29%, esto debido a que no se contaba con un programa de mantenimiento preventivo adecuado a sus requerimiento o necesidades. Así también, el desorden, la falta de limpieza y al no tener un adecuado control de las herramientas, materiales e insumos para que se pueda realizar los mantenimientos a las unidades de la empresa Galaga.
2. Del resultado se concluye que la aplicación del *lean management* mejora la mantenibilidad de unidades de transporte en la empresa Galaga, así mismo se menciona que la mantenibilidad es representada por el tiempo medio entre reparaciones, esto quiere decir cuánto tiempo promedio se demoró en reparar la unidad de transporte. Se muestra que los tiempos de reparaciones eran de 73 minutos y después aplicada la implementación, presentó una disminución obteniendo un tiempo de 39 minutos. Esta disminución se debió a la aplicación de las 5 S en el taller de mantenimiento logrando contar con los repuestos necesarios y herramientas ordenadas requeridas para su reparación. En cuanto a la aplicación del mantenimiento preventivo se utilizó los reportes de fallas para ingresar un historial de cada unidad que ha sido ingresada a taller.
3. Por último, el resultado obtenido también muestra que la aplicación de *lean management* mejora la fiabilidad de las unidades de transporte en la empresa Galaga, así mismo se menciona que la fiabilidad es representada con el tiempo medio entre fallas de las unidades de transporte, esto quiere decir el tiempo funcional en que la unidad trabaja sin fallar. Según los datos obtenidos nos

muestra que la fiabilidad inicio con un promedio de 29 minutos y después de la implementación, presento una mejora obteniendo un tiempo promedio de 541 minutos. Este aumento se debió a la aplicación del mantenimiento preventivo donde se utilizó el check list virtual que ayudo a mantener un control diario del estado del vehículo, y el plan de mantenimiento preventivo que logro programar el mantenimiento de cada unidad vehicular.

VII. RECOMENDACIONES

Al concluir con la aplicación de lean management para mejorar la disponibilidad de las unidades, para trabajos posteriores se sugiere:

Se recomienda que el área de mantenimiento de empresa Galaga, seguir con la implementación de las herramientas de *lean management* en el área de mantenimiento, así como en toda la empresa, con el objetivo de seguir mejorando la disponibilidad de las unidades de transporte.

Así mismo se recomienda que el área de mantenimiento continúe con el reporte medio entre reparaciones, y siga con las auditorias de las 5'S, con el fin de tener un inventario con la información real del stock de los repuestos e insumos, para así poder realizar los mantenimientos a las unidades de transporte.

También se recomienda a la Gerencia, que el área de mantenimiento cuente con un personal adicional capacitado para el seguimiento constante de la flota completa de la empresa, esto apoyará a que las unidades que se encuentren dentro de otros almacenes no omitan sus programaciones de mantenimiento, y así cumplir cabalmente con los check list virtual, y contar con el informe diario del estado del vehículo, para prevenir fallas.

REFERENCIAS

- Alarcon, Carlos, Inocente, M. (2020). *Aplicación del lean manufacturing para incrementar la productividad del proceso de confección de polos clásicos en la empresa Thato, Lima, 2020 TESIS*.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alavedra-Flores, C., Gastelu-Pinedo, Y., Méndez-Orellana, G., Minaya-Luna, C., Pineda-Ocas, B., Prieto-Gilio, K., Ríos-Mejía, K., & Moreno-Rojo, C. (2016). Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones 730e Komatsu-2013. *Ingeniería Industrial*, 0(034), 11.
<https://doi.org/10.26439/ing.ind2016.n034.529>
- Alfaro, C. (2012). Metodología de Investigación Científica Aplicado a la Ingeniería. *Instituto De Investigación De La Facultad De Ingeniería Eléctrica Y Electrónica*, 53(9), 0-143.
http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_ABRIL_2012/IF_ALFARO RODRIGUEZ_FIEE.pdf
- Almanej, M., Salonitis, K., & Tsinopoulos, C. (2018). A conceptual lean implementation framework based on change management theory. *Procedia CIRP*, 72, 1160-1165. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.141>
- Altamirano, R., & Moreno, M. (2013). *Aplicación de la metodología japonesa de calidad 5s para optimizar las operaciones en el laborotio de mecánica de patio de la universidad de fuerzas armadas-ESPE*. 1-6.
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7335/1/AC-ESPEL-MAI-0443.pdf>
- Amambal, Fernando Carlos, H. U. P. D. N. (2018). Diseño de un plan de gestion de mantenimiento para mejorar la disponibilidad mecanica de la maquinaria pesada de la empresa Martinez Contratistas E Ingeniería S.A. - Arequipa, 2018. En *Universidad Privada Del Norte*.
- Antosz, K., Pasko, L., & Gola, A. (2019). The Use of Intelligent Systems to Support the Decision-Making Process in Lean Maintenance Management. *IFAC-PapersOnLine*, 52(10), 148-153. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.037>

Aponte Chumacero, C. (2017). Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte, Lima 2017. En *Universidad César Vallejo*.

Arbaiza, L. (2020). *Propuesta de mantenimiento al torno para incrementar la disponibilidad del equipo en la empresa mecánica e hidráulica GALEX S.A.C. Callao-2020*.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arias, J., Villasís, A., Keever, M., Guadalupe, M., & Novales, M. (2016). Metodología de la investigación. *Alergia México*, 63, 201-206. www.nietoeditores.com.mx

Asturias Corporación Universitaria. (2014). Definición y Principios del Lean Management. *Gestión de Calidad*, 1-24.

Baena Paz, G. (2017). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la investigación* (Número 2017). <file:///C:/Users/Tony Sanchez/Downloads/metodologia de la investigacion Baena 2017.pdf>

Bazan, Pamela, Correa, J. (2020). *Aplicación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de perforadoras de la empresa MBC Drilling S.A.C.*

Cansino Flores, E. A., & Lucero Diaz, D. W. (2015). Elaboración De Un Plan De Mantenimiento Preventivo Y Seguridad Industrial Para La Fábrica Minerosa. *Escuela Politécnica Nacional, Quito, 0(0)*, 18-170.

Carranza Solis, C., & Rosales Lozano, Y. (2018). "Aplicación del mantenimiento preventivo, para mejorar la disponibilidad de flota de montacargas en la empresa Grúas Luguensi S.A.C - Chimbote, 2018". En *Universidad César Vallejo*.

Carrasco, Lizbeth, Felix, C. (2020). *Facultad De Ingeniería Y Arquitectura*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chavez, Jhomara, Morales, E. (2019). Aplicación de las 5S para mejorar la productividad del almacén en la empresa transportes y servicios Colpex S.A.C. Chimbote, 2019. En *Ayan* (Vol. 8, Número 5).

Cortes, H., Daaboul, J., Le Duigou, J., & Eynard, B. (2016). Strategic Lean Management: Integration of operational Performance Indicators for strategic Lean management. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 65-70.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.551>

Cruz, A. (2014). *Traditional, Project Management Agile and Lean a Systematic Literature Review*. 08(December), 1-9.

Cuatrecasas, L. (2010). *Lean management: Lean management es la gestión competitiva por excelencia*. www.profiteditorial.com

Espinoza, J. (2014). Aplicación de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la sala de compresores en la empresa Envases de Vidrio S.A.C., 2018. En *Ucv*.

Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo I. *Universidad Continental*, 1, 98.

Gallegos Londoño, C. M., Viscaíno Cuzco, M. A., & Sergio Raúl, S. R. (2020). Estudio de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad aplicado a grupos electrógenos prime. *ConcienciaDigital*, 3(3), 44-61.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1266>

Garcia, O. (2006). El Mantenimiento General - Administración de Empresas. *Banco de Objetos Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 86. http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/133_mantenimiento.pdf

García Sierra, J., Cárcel Carrasco, J., & Mendoza Valencia, J. (2019). Importancia del mantenimiento, aplicación a una industria textil y su evolución en eficiencia. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), 50-67.
<https://doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n2e30.50-67>

- Guaitarilla, J. (2019). Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Industrial de la Empresa Fluoroplásticos S.A.S. *Universidad Autónoma de Occidente*, 01(01), 19-23.
- Izquierdo, G. (2018). *Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para Incrementar la Disponibilidad de Equipos de la Empresa Producciones Ganaderas Andinas S.A.C., 2018” TESIS.*
- Jimenez, F. (2016). *Mantenimiento Preventivo de Sistemas de Automatización Industrial* (Ic Editorial (ed.); 1.^a ed.). 2016.
- Katayama, H., Murata, K., & Lee, D. J. (2019). On advanced topics for reinforcing leanized management. *Procedia Manufacturing*, 39, 599-608.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.427>
- LI, J., CHEN, Y., ZHANG, Y., & HUANG, H. (2019). Availability modeling for periodically inspection system with different lifetime and repair-time distribution. *Chinese Journal of Aeronautics*, 32(7), 1667-1672.
<https://doi.org/10.1016/j.cja.2019.03.025>
- Lopez, J. (2019). *Propuesta del plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de vehículos contra incendios en la compañía de bomberos B-1, Callao - 2019.*
- Lopez, K. (2020). *Aplicación del lean management para mejorar la productividad del taller de carrocería y pintura en la empresa Autonort Trujillo S.A.C.*
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/16067>
- Mesa, D., Ortiz, Y., & Pinzon, M. (2006). Dialnet-LaConfiableidadLaDisponibilidadYLaMantenibilidadDi-4830901. *Scientia et Technica Año XII*, 30, 155-160.
- Montilla, C. (2016). *Fundamentos de mantenimiento industrial* (Universidad Tecnológica de Pereira (ed.); Primera, 2).

- Ovalles, L. (2017). Lean ManageMent y su iMpLeMentación en eL sector industrial: fortalezas, debilidades y retos por abordar en eL contexto de producción colombiano: una revisión. *Diyanet İlimi Dergi*, 18(6), 101-118. https://dosya.diyanet.gov.tr/flip/index.php?YIL=1999&TR=2&DERGI=ilmi_ekim_1999.pdf&SAYFANO=43
- Penabad-sanz, M. S. L., Iznaga-benítez, C. A. M., Rodríguez-ramos, C. P. A., & Cazañas-marisy, C. C. (2016). Disposición y disponibilidad como indicadores para el transporte. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 25(4), 64-73. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16118.19522>
- Piñero, E. A., Vivas, V. F. E., & Flores de Valga, L. K. (2018). Programa 5´S para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias.*, Vol. 20, 99-110.
- Pombal, T., Ferreira, L. P., Sá, J. C., Pereira, M. T., & Silva, F. J. G. (2019). Implementation of lean methodologies in the management of consumable materials in the maintenance workshops of an industrial company. *Procedia Manufacturing*, 38(2019), 975-982. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.181>
- Rekalde, I., Vizcarra, M. T., & Macazaga, A. M. (2013). La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y Fomentar Procesos Participativos. *Educacion XX1*, 17(1), 201-220. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.1074>
- Reyes-B., J. V., Aguilar-Sánchez, L. A., Hernández-Valencia, J. L., Mejías-Acosta, A., & Piñero-, A. (2017). La Metodología 5S como estrategia para la mejora continua en industrias del Ecuador y su impacto en la Seguridad y Salud Laboral. *Polo del Conocimiento*, 2(7), 1040. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i7.329>
- Riquelme, S. (2017). *Si las piedras hablaran. Metodología cualitativa de Investigación en Ciencias Sociales*. 4-30.
- Roncal, J. (2017). *Mantenimiento para mejorar la disponibilidad en las unidades de transporte de la empresa Transvial Lima S. A. C. 2017*.

- Rosenkjaer, E. Ý., & Möller, E. (2016). Executive Attitudes to Lean Management at the National University Hospital of Iceland. *American International Journal of Social Science*, 5(3), 158-166. www.aijssnet.com
- Sampieri Hernández, Roberto, Collado Fernández, Carlos. Lucio Baptista, M. del P. (2006). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *Metodología de la Investigación*, 2-23.
- Sampieri Hernández, Roberto, Collado Fernández, Carlos. Lucio Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación 6 Edición*.
- Sanchez, Lidia, Blanco, Beatriz, Perez, C. (2013). *Lean Management. Un estudio bibliométrico. July*.
- Sarria Yépez, M. P., Fonseca Villamarín, G. A., & Bocanegra, C. C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*, 83, 51-71. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
- Sepulveda Wetzal, J. R. (2008). *Aplicación de Lean Manufacturing al ciclo de maduración de una empresa industrial*.
- Singh, S., & Kumar, K. (2020). Review of literature of lean construction and lean tools using systematic literature review technique (2008–2018). *Ain Shams Engineering Journal*, 11(2), 465-471. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.08.012>
- Soto Sánchez, R. (2007). *El proceso de las 5's en acción : la metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa*.
- Stevenson, W. J. (2012). *Twelfth Edition*.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación*.
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, cuantitativa, cualitativa y mixta*.

Vásquez Aguilar, E. (2017). Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de habilitado de la empresa N&A S.A.C., Puente Piedra, 2017. *Universidad César Vallejo*.

Veres, C. (2020). Conceptual model for introducing lean management instruments. *Procedia Manufacturing*, 46, 233-237.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.03.034>

Ysla, A., & Urbina, I. (2020). *Sistema de mantenimiento preventivo y su efecto en la disponibilidad de los camiones de la empresa Yspa SAC, Guadalupe 2020*.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50737/Cusma_GM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS



ANEXO 1: MATRIZ OPERACIONAL

"APLICACIÓN DE LEAN MANAGEMENT PARA LA MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE UNIDADES DE TRANSPORTE DE GALAGA 2021 LIMA"					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE LOS INDICADORES
Lean Management	Cuatrecasas (2010) Lean Management, es un modelo de gestión empresarial que tiene como objetivo optimizar y ajustar sus procesos a los servicios o productos a entregar, eliminando así todo aquel desperdicio producido dentro del mismo.	El propósito de Lean Management se enfoca en eliminar fallas o todo aquel desperdicio. Para ello se aplicó las 5'S y el mantenimiento preventivo, y así poder corregir todo aquello que añade valor a los procesos.	5'S	$PC = \frac{PO}{PM} \times 100\%$ <p>PC: Porcentaje de cumplimiento PO: Puntaje Obtenido PM: Puntaje Máximo</p>	Razón
			Mantenimiento Preventivo	$PMR = \frac{MR}{MP} \times 100\%$ <p>PMR: Porcentaje de mantenimiento realizado MR: Número de mantenimiento realizado MP: Número mantenimiento programado</p>	Razón
Disponibilidad de Unidades de Transporte	La disponibilidad es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado". (Montilla, 2016)	La disponibilidad es aquella disposición que se tendrá de las unidades de transporte, las mismas que han pasado por un mantenimiento, de esta manera se tendrá la cantidad de la capacidad máxima que se puede utilizar para ejecutar cualquier operación en un período de tiempo específico.	Mantenibilidad de UT	$MTTR = \frac{TTM}{R}$ <p>MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento R: Numero de reparaciones</p>	Razón
			Fiabilidad de UT	$MTBF = \frac{TTO - TR}{F}$ <p>MTBF: tiempo medio entre fallas TTO: tiempo total de operaciones TR: tiempo de reparación F: número de fallas</p>	Razón


ANEXO 2: PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

		 PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA GALAGA S.A.						
SISTEMA	ACCESORIO	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	MATERIALES	INSPECCION	TRABAJO	TIPO DE MANTENIMIENTO	
		EX10 - MIGHTY - ATEGO 1418						
MOTOR	Aceite de motor	6000	Cambiar el aceite de motor	Varrilla de medicion, viscosidad y aceite para motor	10"	40"	Preventivo	
	Filtro para aceite de motor	6000	Cambiar el filtro de aceite de motor diesel	Ulaves N° 17 y saca filtro			Preventivo	
	Radiador	6000	Vaciar / enjuagar el radiador / revisión de abrazaderas	limpia radiadores, refrigerante anticongelante			Preventivo	
	Filtro de aire	6000	Limpiar / Cambiar el filtro de aire (de acuerdo al estado)	Saca filtro de aceite y compresora de aire			Preventivo	
HIDRAULICO	Bomba	4000	Limpieza general e inspeccion de daño	Juego de llaves mixtas y juego de dados	20"	20"	Preventivo	
	Mangueras hidraulicas	4000	Revisión de estado de mangueras hidraulicas en general	Agua destilada, trapos industriales			Preventivo	
	Pistones	4000	Ajustes de purga de piston de levante	Compresora de aire			Preventivo	
	Aceite Hidraulico	4000	Revisar el nivel de aceite hidraulico	Varrilla de medicion, viscosidad y aceite hidraulico			Preventivo	
DIRECCION	Cremallera de dirección	4000	Revisión el juego de cremallera, revisión de fuga	Trapo industrial, balanza para medir la dirección	20"	5 H	Preventivo	
	Rotulas y terminales de dirección	4000	Convergencia	Manual			Preventivo	
	Timon	4000	Revisar el funcionamiento del timon	Destornilladores, juego de dados			Preventivo	
ELECTRICO	Batería	2500	Inspeccion y limpieza de la bateria	Agua destilada	15"	25"	Preventivo	
	Alarma de retroceso	2500	Inspeccion del alternador	Palanca de retroceso, voltmetro			Preventivo	
	Luces delanteras	2500	Verificacion de las luces delanteras	Boton de luces delanteras, trapo industrial			Preventivo	
	Luces posteriores	2500	Verificacion de las luces posteriores	Boton de luces posteriores, trapo industrial			Preventivo	
	Luces de salon	2500	Verificacion de las luces de salon	Boton de luces de salon, trapo industrial			Preventivo	
	Luces intermitentes	2500	Verificacion de las luces intermitentes	Boton de luces intermitentes, trapo industrial			Preventivo	
TRANSMISION	Caja de Cambios	40000	Verificar la caja de cambios	Pistola de engrase	30"	5H	Preventivo	
	Embrague	6000	Verificación de disco de embrague	Juego de llaves mixtas y juego de dados			Preventivo	
	Corona	40000	Revisa el nivel de aceite de corona	Viscosidad			Preventivo	
FRENOS	Frenos	4000	Revisar la condicion y nivel del liquido de freno	Varilla interior de liquido	15"	2H	Preventivo	
	Disco	4000	Revisar la condicion de acuerdo a la medida de fabricante	Medidor			Preventivo	
	Pastillas de freno	4000	Revisar la condicion de asbesto	medidor de remanente			Preventivo	
	Tambor de freno	4000	Revisar la condicion, verificación de bombines de freno	Medidor vernier o pie de rey			Preventivo	
	Zapatas de freno	4000	Revisar la condicion	Medidor de zapata			Preventivo	
SUSPENSIÓN	Amortiguadores	42000	Verificación de amortiguación	Manual	1 H	8 H	Preventivo	
	Muelles	42000	Revisar el estado de las hojas de muelles	Manual , hojas de muelles			Preventivo	
	Trapecio de suspensión	42000	Verificación del estado de bocinas de trapecio	Bocinas de trapecio			Preventivo	
ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE	Tanque de combustible	250	Desmontar tanque, limpieza interna	Ulaves mixtas, juego de dados, deposito de combustible	40"	13H	Preventivo	
	Filtro de combustible	250	Cambiar el filtro de combustible	Ulaves N° 17 y saca filtro			Preventivo	
	Manguera de combustible	250	Limpiar la maguera de combustible	Compresora de aire			Preventivo	
	Bomba de combustible	250	Desmontar bomba de combustible, laboratorio	Ulaves mixtas, juego de destornilladores			Preventivo	
NEUMATICOS	Inyectores	40000	Desmontar bomba de combustible, limpieza laboratorio, pulverización	Alem N° 10 y juego de destornillador	5"	45"	Preventivo	
	Llantas	6000	Revisar/lubricar los rodamientos de rueda del eje de direccion	Ulave de boca, gato hidraulico, desarmador, engrasadora	5"	45"	Preventivo	

ANEXO 3: FORMATO DE CHECK LIST DIARIO - FÍSICO


 GALAGA <small>GRUPO EMPRESARIAL DE TRANSPORTES</small>	INSPECCIÓN DIARIA DE VEHÍCULOS TRANSPORTES GALAGA																			
	PLACA :	MARCA :	MODELO :	MES :	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO										
	SI		NO		SI		NO		SI		NO		SI		NO					
Inspección de Implementos	CONFORMIDAD																			
2 Censo de Seguridad																				
Carteta ze encuentra en el vehiculo																				
Extintor																				
Beltiquin																				
Caja de Herramientas (decarmador, llaves de tuercas, alicate)																				
zoga / Trinkas rachez																				
Documentacion (TF, MTC, RT, SDAT)																				
2 Taco de Llantá																				
Accesorios de cabina (extintor,gata,leve de rueda,panaca)																				
Inspección de Sistema de Suspensión y Chasis	CONFORMIDAD																			
Espesios (todos)																				
No presenta fuga de aire (bolza , cañería)																				
Defensa Lateral																				
Furgon sin agujeros (significativo)																				
Elementos de carga y descarga(cortinas,zeguro,varillas,etc)																				
Choquetotura/robo no reportadoz																				
Control de Niveles Basicos	INDICAR NIVEL EN LA ALTURA CORRESPONDIENTE																			
Nivel de Aceite de Motor	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N		
Nivel de Refrigerante	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N		
Nivel de Aceite de Direccion	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N		
Nivel de liquido de freno	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N		
Nivel de Liquido de Embrague	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N	M	I	N		
Inspección Sistema de Luces y Electrico	INDICAR OPERATIVIDAD																			
Funciona Luz Alta y Baja																				
Funciona claxon																				
Funciona luzes de freno																				
Funciona luzes de retroceso																				
Funciona luzes de emergencia, direccionales																				
Funciona Luz de Furgon interior y exterior																				
Funciona Alarma de Retroceso																				
Limpieza de la Unidad	INDICAR EL DIA Y TIPO CON UNA X																			
Limpieza Interna																				
Limpieza Externa (Cuando lo Amerite)																				
PRESION DE INFLADO DE NEUMATICOS	INDICAR PRESION																			
	1		
	2	
	3	
	4	
	5	
	6
	7
	8
	9
	10
	RP
OBSERVACIONES	.....																		
SI SELECCIONO "NO", ESPECIFICAR EN ESTE CAMPO	.....																		
KILOMETRAJE	.....																		
Nombre, apellido de quien realizó la Inspección	.....																		
FIRMA DEL CONDUCTOR	.....																		
Nombre, apellido de quien realizó la Verificación	.....																		
FIRMA DE INSPECCION	.....																		

ANEXO 4: FORMATO DE REPORTE DE FALLA

		REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD	
FECHA		UNIDAD	
		KILOMETRAJE	
		OPERACIÓN	
<p>Para el llenado de este formato, la persona que reporta debe registrar la falla en las partes que corresponda a la unidad, debiendo de enfatizar si hay ruidos extraños, fuga de líquidos, desgaste de llantas, aros doblados, niveles bajos, falta de engrase, focos quemados, características importantes que el área de mantenimiento requiere para atender oportunamente la falla y dejar operativa la unidad en breve plazo.</p>			
MOTOR:			
TRANSMISIÓN(CAJA - CORONA)			
SUSPENSIÓN:			
SISTEMA DE FRENOS:			
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN:			
SISTEMA DE DIRECCIÓN:			
SISTEMA HIDRUALICO			
SISTEMA DE ELÉCTRICO:			
NEUMATICOS Y AROS:			
CARROCERIA:			
OBSERVACIONES DEL AREA DE MANTENIMIENTO:			
	FIRMA	_____	
	CONDUCTOR	_____	
	LICENCIA	_____	

Dágina 1

ANEXO 5 FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO

	SERVICIOS GENERALES GALAGA S.A.C DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO Y SERVICIOS ORDEN DE TRABAJO	11111
---	---	--------------

OPERACION: _____

PLACA: _____

FECHA: _____ **Hora Inicio:** _____ **Hora Fin:** _____

¿Tipo de Mantenimiento a realizar ? Preventivo Correctivo

¿ Aplicar mantenimiento a: ? Equipo Instalación

Servicio ejecutado por personal Interno Externo

¿ Descripción del problema a resolver ?

Tipo de servicio a realizar

Caja	<input type="checkbox"/>	Electricidad	<input type="checkbox"/>	Mecánico	<input type="checkbox"/>
Dirección	<input type="checkbox"/>	Cambio aceite	<input type="checkbox"/>	Equipo Frío	<input type="checkbox"/>
Llantas	<input type="checkbox"/>	Estructura	<input type="checkbox"/>	Medidas Aplicadas	<input type="checkbox"/>

¿ Lista de Insumos que se requieren ?	Cantidad	Unidades

Reporte técnico del servicio	Medidas aplicadas
Envejecimiento	Rutina de Mantenimiento
Desgaste	Reparación
Mala instalación	Verificación

Evaluación del servicio _____

¿ Informe y observaciones del Técnico ?

Nombre/Firma del Mecánico	Nombre/Firma del Mecánico	Nombre/Firma del Mecánico
---------------------------	---------------------------	---------------------------

ANEXO 6: BASE DE DATOS DE FALLAS REGISTRADAS

Fecha	Placa	Mantenimiento a realizar:	Aplicar Mantto. a:	Descripción de Problema	Tipo de Servicio :
1/03/2021	BBZ734	Correctivo	Equipo	SIN SEGUROS DE COMPUERTAS Y CINTA REFLECTIVA ROJAY BLANCA	Furgón
1/03/2021	AUR935	Correctivo	Equipo	BORNES SULFATADOS	Eléctrico
1/03/2021	BBZ924	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
1/03/2021	AUS851	Correctivo	Equipo	FOCO QUEMADO, PARACHOQUE DESOLDADO, MARCO DE COMPUERTA OXIDADO	Furgón
1/03/2021	BCA751	Emergencia	Equipo	PARTE FRONTAL DESOLDADA	Furgón
1/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
1/03/2021	AUS741	Emergencia	Equipo	BATERIA DESCARGADA	Eléctrico
1/03/2021	AUS710	Correctivo	Equipo	FOCO QUEMADOS DE LUZ CHICA Y FRENO	Eléctrico
2/03/2021	BBZ787	Correctivo	Equipo	SE REFORZO PARACHOQUE Y SE PUSO 2 PLATINAS ,SE CAMBIO FARO LED POSTERIOR	Furgón
2/03/2021	BCA751	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Furgón
2/03/2021	AUS710	Correctivo	Equipo	SE CAMBIO ZAPATAS A LAS DOS RUEDAS DELANTERAS , PROXIMO MANTENIMIENTO	Frenos
2/03/2021	AUR853	Correctivo	Equipo	ZAPATAS DESGASTADAS	Frenos
2/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Furgón
2/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	BORNES SULFATADOS	Furgón
2/03/2021	BBZ734	Emergencia	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
2/03/2021	BCA751	Correctivo	Equipo	FOCO QUEMADO, PARACHOQUE DESOLDADO, MARCO DE COMPUERTA OXIDADO	Eléctrico
3/03/2021	AUT768	Emergencia	Equipo	PARTE FRONTAL DESOLDADA	Furgón
3/03/2021	AUR853	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
3/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	Luces inoperativas	Eléctrico
4/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	BORNES SULFATADOS	Eléctrico
4/03/2021	AUR839	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
4/03/2021	AUS710	Correctivo	Equipo	FOCO QUEMADO, PARACHOQUE DESOLDADO, MARCO DE COMPUERTA OXIDADO	Eléctrico
4/03/2021	AUS741	Emergencia	Equipo	PARTE FRONTAL DESOLDADA	Furgón
4/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	Reparacion del alternador	Eléctrico
4/03/2021	BBZ924	Correctivo	Equipo	PARACHOQUE POSTERIOR DESOLDADO	Furgón
5/03/2021	BCA751	Correctivo	Equipo	REGULACION DE FRENOS	Frenos
5/03/2021	AUS710	Correctivo	Equipo	FOCO QUEMADOS DE LUZ CHICA Y FRENO	Eléctrico
5/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	SE REFORZO PARACHOQUE Y SE PUSO 2 PLATINAS ,SE CAMBIO FARO LED POSTERIOR	Furgón
5/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	No arranca la unidad por defecto de cableria, reley desgastado	Eléctrico
5/03/2021	AUR935	Correctivo	Equipo	SE CAMBIO ZAPATAS A LAS DOS RUEDAS DELANTERAS , PROXIMO MANTENIMIENTO	Frenos
5/03/2021	BBZ924	Emergencia	Equipo	ZAPATAS DESGASTADAS	Motor
5/03/2021	AUS851	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
6/03/2021	BBZ734	Emergencia	Equipo	REPARACION DE ZAPATA	Frenos
6/03/2021	BBZ884	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
6/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	SIN CINTA REFLECTIVA EN PARACHOQUE Y FOCO DELANTERO	Furgón
6/03/2021	BCA751	Emergencia	Equipo	DESOLDADO	Furgón
6/03/2021	AUS734	Emergencia	Equipo	RETEN Y PIN DE PISTON	Hidráulico
6/03/2021	AUR853	Correctivo	Equipo	PISO DE FURGON OXIDADO	Furgón
6/03/2021	AUR839	Correctivo	Equipo	PISO DE FURGON OXIDADO	Furgón
8/03/2021	AUT712	Correctivo	Equipo	PISO DE FURGON OXIDADO	Furgón
8/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	PISO DE FURGON OXIDADO	Furgón
8/03/2021	AUR935	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
8/03/2021	BBZ884	Emergencia	Equipo	NEUMATICOS DESINFLADOS	Neumáticos
8/03/2021	BBZ924	Correctivo	Equipo	SE CAMBIO BATERIA	Eléctrico
9/03/2021	AUT768	Correctivo	Equipo	Embrague en mal estado, rodaje delantero derecho zumba, rampa no tiene fuerza	Transmisión
9/03/2021	AUS851	Correctivo	Equipo	PINTADO DE PISO DE FURGON	Furgón
9/03/2021	AUS741	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
9/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	MANGUERA DE RAMPA DETERIORADA	Hidráulico
9/03/2021	AUT712	Correctivo	Equipo	CAMBIO DE ACEITE	Motor
9/03/2021	AUT712	Correctivo	Equipo	BATERIA DESGASTADA POR TIEMPO DE USO	Eléctrico
9/03/2021	AUS851	Correctivo	Equipo	Verificar embrague	Transmisión
9/03/2021	AUS741	Correctivo	Equipo	BORNE DE BATERIA DESGASTADA	Eléctrico
10/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	LA TABLAS DE FURGON SUELTAS	Furgón
10/03/2021	AUS725	Correctivo	Equipo	Regulación de frenos y de embrague	Transmisión
10/03/2021	AUR853	Correctivo	Equipo	FOCOS QUEMADOS POSTERIORES	Eléctrico
10/03/2021	AUS851	Correctivo	Equipo	SE CAMBIO SEGURO DE COMPUERTA Y LUCES DE POSICION SUPERIORES DELANTERAS	Eléctrico
10/03/2021	BBZ734	Correctivo	Equipo	SE CAMBIO 10 MICAS DE POSICION LATERALES IZQUIERDA Y DERECHO	Eléctrico
10/03/2021	AUT768	Emergencia	Equipo	PIN DE RAMPA DESOLDADO	Hidráulico
10/03/2021	AUS734	Correctivo	Equipo	REPARACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO	Eléctrico
11/03/2021	BBZ787	Emergencia	Equipo	MUELLES VENCIDOS	Suspensión

ANEXO 7: HOJAS DE AUDITORIAS



HOJAS DE AUDITORIA 5S

FECHA DE EMISION: 01-04-2021
VERSIÓN: GALAGA01

ID	Seiri=Clasificar (S1)	MARQUE SI O NO
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	
3	¿Hay algún tipo de herramienta, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente?	
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el	
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y	
7	¿Esta todo el mobiliario:mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el	
8	¿Existe equipos de mantenimiento malogrados (sin uso)en el entorno de trabajo?	
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de	
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	

ID	Seiton=Ordenar (S2)	MARQUE SI O NO
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?	
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?	
3	¿Están diferenciados e identificados los materiales y herramientas utilizados?	
4	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?	
5	¿No existe algún tipo de obstáculo cerca del area de mantenimiento?	
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto...?	
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente	
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en	
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de	
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de	

ID	Seiso=Limpiar (S3)	MARQUE SI O NO
1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos!	
2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo	
3	¿Está la herramienta y maquinas sucias, deteriorada; en general en mal estado?	
4	¿Se cuenta con un área adecuada para el trabbajo de mantenimiento (total o parcialmente)?	
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuoso (total o parcialmente)?	
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?	
7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?	
8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la	
9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de	
10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	

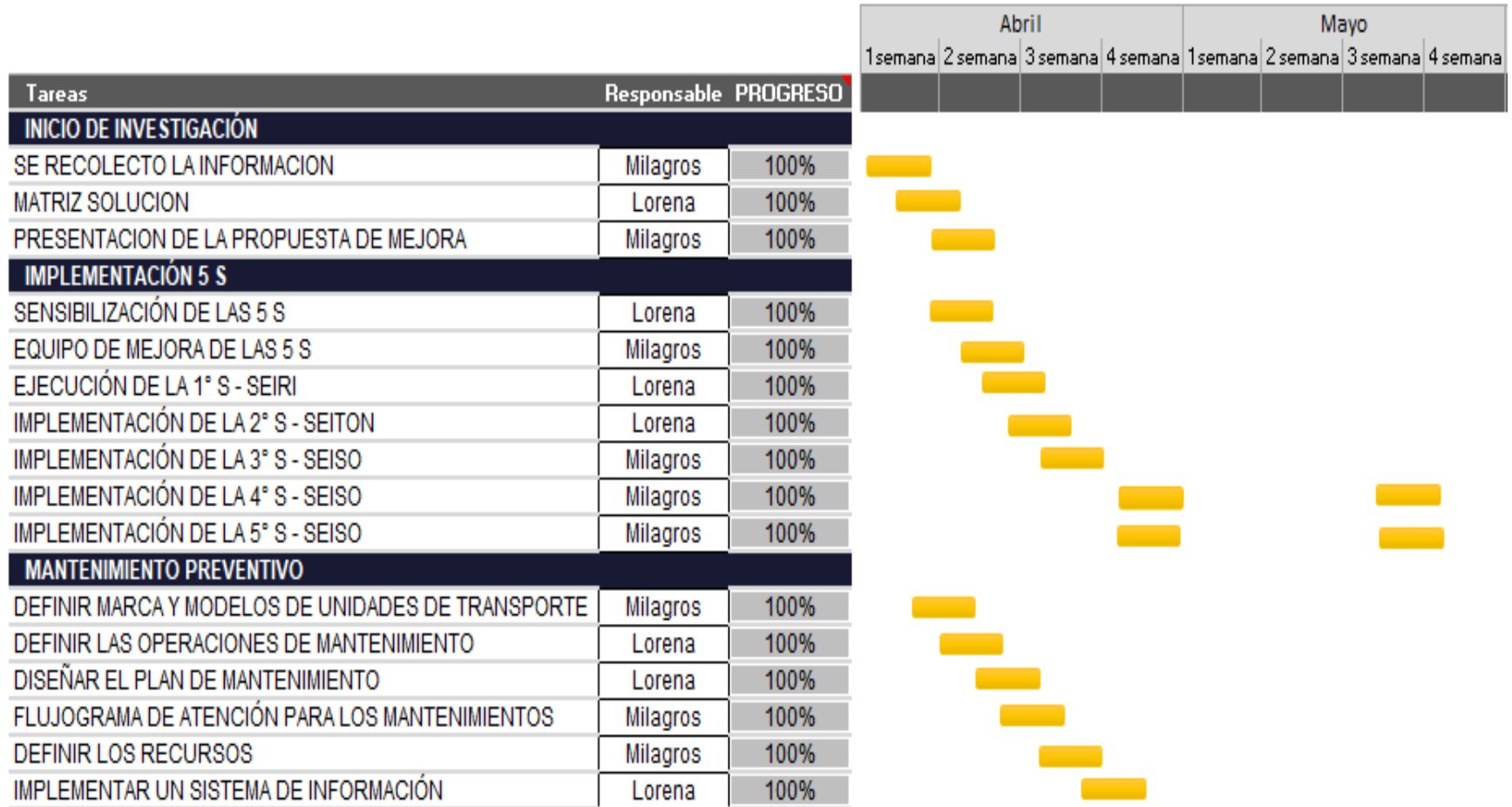
ID	Seiketsu=Estandarizar (S4)	MARQUE SI O NO
1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se	
3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	
4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	
9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejorar el area de trabajo?	
10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de	

ID	Shitsuke= Disciplina (S5)	MARQUE SI O NO
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?	
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para las	
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?	
5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las	
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos	
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos	

ANEXO 8: DIAGRAMA DE GANTT EJECUTADO PARA INICIAR INVESTIGACIÓN

IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANAGEMENT

SERVICIOS GENERALES GALAGA S.A.C.



ANEXO 9: CARTA DE AUTORIZACIÓN – EMPRESA GALAGA



RUC: 20525183778

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo Juan Charles Alvarado Pfuyo, representante legal de la empresa Servicios Generales Galaga S.A.C., con RUC N° 20525183778 identificado con DNI N° 41164849.

Por medio de la presente autorizo a la Srta. Milagros Rossana Arpe Villasante identificado con el DNI N° 73035589 y al Srta. Jessica Lorena Arpe Villasante identificada con el DNI N° 46047444, a realizar la aplicación del lean management para la mejora de la disponibilidad de unidades de transporte de nuestra representada.

Así mismo se autoriza la toma de datos e información mediante los distintos instrumentos de recolección de datos y siendo aprobados por mi persona.

Por consiguiente, se le dará las facilidades correspondientes para que las señoritas en mención obtengan el título de Ingenieras industriales en la Universidad Cesar Vallejo.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Juan Ch. Alvarado Pfuyo', is written over a horizontal line.

Juan Ch. Alvarado Pfuyo
Gerente General
SERVICIOS GENERALES GALAGA S.A.C.

Av. Canto Grande Mz J Lt 30 Urb. Los Alamos S.J.L. - Lima
Telf.: Oficina 387-8585 RPC: 997882332
www.galagasac.com

ANEXO 10: INVENTARIO DE UNIDADES-VEHICULARES

ID	PLACA	MARCA	MODELO	AÑO	CARROCERIA	CATEGORIA	EJES
1	ANS-830	FREIGHTLINER	CL 120	2015	REMOLCADOR	N3	3 EJES
2	ANS-882	FREIGHTLINER	CL 120	2015	REMOLCADOR	N3	3 EJES
3	ARE717	VOLVO	VM 6X4 R	2016	BARANDA	N3	3 EJES
4	ARE721	VOLVO	VM 6X4 R	2017	FURGON	N3	3 EJES
5	AUP802	MERCEDES BENZ	ATEGO 1418/48	2017	FURGON	N3	2 EJES
6	AUP814	MERCEDES BENZ	ATEGO 1418/48	2017	FURGON	N3	2 EJES
7	AUP-841	MERCEDES BENZ	ATEGO 1418/48	2017	FURGON	N3	2 EJES
8	AUR-839	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
9	AUR-853	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
10	AUR-935	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
11	AUS-710	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
12	AUS-725	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
13	AUS-734	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
14	AUS-741	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
15	AUS-851	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
16	AUT-712	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
17	AUT-768	HYUNDAI	EX10	2017	FURGON	N2	2 EJES
18	AXT-824	MERCEDES BENZ	ATEGO 2730/48	2018	BARANDA	N3	3 EJES
19	AXT-855	MERCEDES BENZ	ATEGO 2730/48	2018	FURGON	N3	3 EJES
20	AXT-867	MERCEDES BENZ	ATEGO 2428/54	2018	FURGON	N3	3 EJES
21	B0F-704	VW	9.15	2012	FURGON	N2	2 EJES
22	B4P-754	HYUNDAI	H100 TRUCK	2012	FURGON	N1	2 EJES
23	B8U-711	VOLVO	FH 6x4 T	2012	REMOLCADOR	N3	2 EJES
24	BBY-848	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
25	BBZ-718	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
26	BBZ-719	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
27	BBZ-721	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
28	BBZ-734	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
29	BBZ-771	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
30	BBZ-772	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
31	BBZ-787	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
32	BBZ-793	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
33	BBZ-795	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
34	BBZ-880	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
35	BBZ-882	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
36	BBZ-884	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
37	BBZ-905	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES

38	BBZ-924	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
39	BCA-721	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
40	BCA-722	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
41	BCA-751	HYUNDAI	EX10	2019	FURGON	N2	2 EJES
42	BCB-910	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
43	BCC-753	HYUNDAI	H100 TRUCK	2019	FURGON	N1	2 EJES
44	BEZ816	MACK	AN64TX	2020	REMOLCADOR	N3	3 EJES
45	BEZ842	MACK	AN64TX	2020	REMOLCADOR	N3	3 EJES
46	BEZ905	MACK	AN64TX	2020	REMOLCADOR	N3	3 EJES
47	BEZ945	MACK	AN64TX	2020	REMOLCADOR	N3	3 EJES
48	BFA-771	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
49	BFA-773	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
50	BFA-774	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
51	BFA-775	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
52	BFA788	MACK	AN64TX	2020	REMOLCADOR	N3	3 EJES
53	BFA849	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
54	BFB749	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
55	BFB750	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
56	BFB752	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
57	BFB791	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
58	BFB797	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
59	BFB806	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
60	BFB807	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
61	BFB836	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
62	BFB837	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
63	BFB863	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
64	BFB864	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
65	BFB887	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
66	BFB889	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
67	BFB890	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
68	BFB892	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
69	BFB913	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
70	BFB914	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
71	BFB915	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
72	BFB919	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
73	BFB925	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
74	BFB946	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
75	BFB947	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
76	BFB948	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
77	BFB949	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES
78	BFC700	KIA	K2500	2020	FURGON	N1	2 EJES

79	BFI-941	MERCEDES BENZ	ATEGO 1419/48	2020	FURGON	N3	2 EJES
80	BFJ-711	MERCEDES BENZ	ATEGO 1419/48	2020	FURGON	N3	2 EJES
81	BFJ-797	MERCEDES BENZ	ATEGO 1419/48	2020	FURGON	N3	2 EJES
82	BFJ-935	MERCEDES BENZ	ATEGO 1419/48	2020	FURGON	N3	2 EJES
83	BFR-762	MERCEDES BENZ	ATEGO 1419/48	2020	FURGON	N3	2 EJES
84	C8T-894	HYUNDAI	H100 TRUCK	2011	FURGON	N1	2 EJES
85	C8V-850	HYUNDAI	H100 TRUCK	2011	FURGON	N1	2 EJES
86	D4M-752	FREIGHTLINER	CL 120	2012	REMOLCADOR	N3	3 EJES
87	F0O-716	TOYOTA	DYNA	2008	FURGON	N2	2 EJES
88	F8P-726	PEUGEOT	BOXER	2013	PANEL	N1	2 EJES
89	D0J808	ISUZU			FURGON	N1	2 EJES

ANEXO 11: FICHAS TÉCNICAS VEHICULARES

FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUR839		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ651799		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022048		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUR853		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ653319		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022043		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUS710		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ653322		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022046		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUS734		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ653323		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022047		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUS741		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ653327		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022044		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUS851		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ651902		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC022013		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2017			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	AUT712		Estado General:	Semi Nuevo
N° de Motor:	D4DDHJ651926		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17PPJC020311		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD NO PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2019			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	BBZ734		Estado General:	Nuevo
N° de Motor:	D4GAKJ264385		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHAH17HPLC037279		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2019			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	BBZ787		Estado General:	Nuevo
N° de Motor:	D4GAKJ264386		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17HPLC037278		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



FICHA TÉCNICA VEHICULAR				
INFORMACIÓN DEL VEHICULO				
Marca:	HYUNDAI	Modelo:	EX 10	
Carrocería:	FURGON	Color:	Blanco / Verde	
Peso:	8 T	Motor	2000	
Combustible:	Diesel	Procendencia:	Japonés	
Año:	2019			
REGISTRO VEHICULAR		INFORMACIÓN TÉCNICA		
N° de Placa:	BBZ884		Estado General:	Nuevo
N° de Motor:	D4GAKJ264379		Tipo de Transmisión:	Mecánico
N° de Chasis:	KMFHA17HPLC037280		N° de ejes:	2 ejes
OBSERVACIONES		N° de ruedas:	6	
UNIDAD PRESENTA REPORTE DE SINIESTRO		Medida de neumático:	275/70R17.5	
		Largo:	7.9	
		Ancho:	2.57	



ANEXO 12



TASA DE INTERÉS PROMEDIO DEL SISTEMA BANCARIO

Ingresar fecha: (dd/mm/aaaa) [Consultar](#) [Exportar](#)

Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito el 17/06/2021

Moneda Nacional Moneda Extranjera

Tasa Anual (%)	BBVA	Comerolo	Crédito	Pichincha	BIF	Sootabank	Citibank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella	Santander	Ripley	Azlea	ICBC	Bank of China	Promedio
Corporativos	1.14	3.65	1.66	2.63	3.13	1.57	-	2.66	-	0.54	-	5.82	-	-	0.92	s.l.	1.62
Descuentos	1.75	-	2.07	4.00	3.04	1.60	-	4.03	-	-	-	5.42	-	-	-	s.l.	3.52
Préstamos hasta 30 días	0.52	-	2.43	-	2.57	0.49	-	1.44	-	0.52	-	4.31	-	-	-	s.l.	1.24
Préstamos de 31 a 90 días	1.23	-	1.57	-	2.18	0.54	-	2.29	-	-	-	4.10	-	-	2.37	s.l.	1.24
Préstamos de 91 a 180 días	1.22	3.65	1.32	1.51	3.81	1.24	-	1.68	-	0.96	-	-	-	-	0.52	s.l.	1.32
Préstamos de 181 a 360 días	1.02	-	1.20	-	-	1.43	-	-	-	-	-	6.06	-	-	-	s.l.	1.11
Préstamos a más de 360 días	1.51	-	1.64	-	-	2.73	-	2.74	-	-	-	8.03	-	-	-	s.l.	1.95
Grandes Empresas	4.67	6.93	1.98	4.99	4.30	2.56	1.25	3.33	-	3.77	-	4.96	-	-	-	s.l.	2.59
Descuentos	6.44	-	5.47	5.47	5.34	3.27	-	4.48	-	6.10	-	4.89	-	-	-	s.l.	5.24
Préstamos hasta 30 días	6.78	-	2.97	3.57	2.55	2.60	-	5.23	-	-	-	5.65	-	-	-	s.l.	4.00
Préstamos de 31 a 90 días	4.40	6.90	2.92	7.04	4.89	2.67	1.19	4.01	-	3.03	-	3.93	-	-	-	s.l.	3.23
Préstamos de 91 a 180 días	4.64	7.00	3.61	5.35	5.16	2.99	3.91	3.82	-	-	-	5.00	-	-	-	s.l.	4.10
Préstamos de 181 a 360 días	1.52	-	2.27	8.05	4.62	3.68	-	3.54	-	-	-	6.87	-	-	-	s.l.	2.48
Préstamos a más de 360 días	3.05	-	1.56	4.15	3.78	1.51	-	1.45	-	-	-	6.79	-	-	-	s.l.	1.72
Medianas Empresas	8.26	8.27	3.03	7.43	7.23	7.60	3.75	7.39	14.55	8.08	-	6.78	-	-	-	s.l.	4.67
Descuentos	9.14	11.69	7.98	8.06	6.77	6.69	-	5.68	-	8.00	-	4.63	-	-	-	s.l.	7.68
Préstamos hasta 30 días	7.19	9.48	5.20	2.57	4.50	3.79	-	3.88	-	-	-	-	-	-	-	s.l.	5.30
Préstamos de 31 a 90 días	8.63	5.09	7.50	6.10	7.20	7.90	4.26	5.59	13.35	6.76	-	7.25	-	-	-	s.l.	7.56
Préstamos de 91 a 180 días	8.59	8.78	8.35	8.13	8.49	6.15	-	6.78	16.74	13.00	-	8.66	-	-	-	s.l.	7.60
Préstamos de 181 a 360 días	9.20	9.00	5.69	9.32	7.29	8.65	-	6.59	16.94	-	-	-	-	-	-	s.l.	7.89
Préstamos a más de 360 días	7.62	10.00	2.29	12.77	6.23	9.19	3.61	13.38	13.83	-	-	5.49	-	-	-	s.l.	3.39
Pequeñas Empresas	12.14	6.00	15.32	20.82	11.88	13.41	-	15.68	21.53	2.70	-	-	-	-	-	s.l.	17.73
Descuentos	10.49	-	16.39	20.00	12.25	9.94	-	8.26	-	-	-	-	-	-	-	s.l.	13.86
Préstamos hasta 30 días	12.19	-	8.07	-	-	7.50	-	-	37.60	-	-	-	-	-	-	s.l.	11.71
Préstamos de 31 a 90 días	13.28	-	12.93	24.01	12.00	13.12	-	8.66	37.38	-	-	-	-	-	-	s.l.	19.05
Préstamos de 91 a 180 días	13.00	6.00	15.62	25.50	9.65	10.96	-	17.16	30.05	-	-	-	-	-	-	s.l.	21.63
Préstamos de 181 a 360 días	13.36	-	20.04	23.24	12.62	14.41	-	26.63	25.63	2.70	-	-	-	-	-	s.l.	23.84
Préstamos a más de 360 días	11.74	-	15.29	20.61	27.00	13.52	-	15.56	19.94	-	-	-	-	-	-	s.l.	16.86
Microempresas	24.73	-	20.65	29.99	11.35	9.53	-	21.85	34.98	-	-	-	-	-	-	s.l.	32.61
Tarjetas de Crédito	35.24	-	26.17	17.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s.l.	30.97
Descuentos	14.00	-	18.82	-	7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s.l.	18.49
Préstamos Revolventes	10.30	-	-	-	12.00	-	-	13.25	-	-	-	-	-	-	-	s.l.	10.73
Préstamos a cuota fija hasta 30 días	18.96	-	4.48	-	-	-	-	-	59.21	-	-	-	-	-	-	s.l.	10.43

ANEXO 13: FORMATO DE CHECK LIST DIARIO – VIRTUAL

CHECK LIST ABARROTES

Preguntas Respuestas

GALAGA
LOGÍSTICA QUE GENERA VALOR

Sección 1 de 6

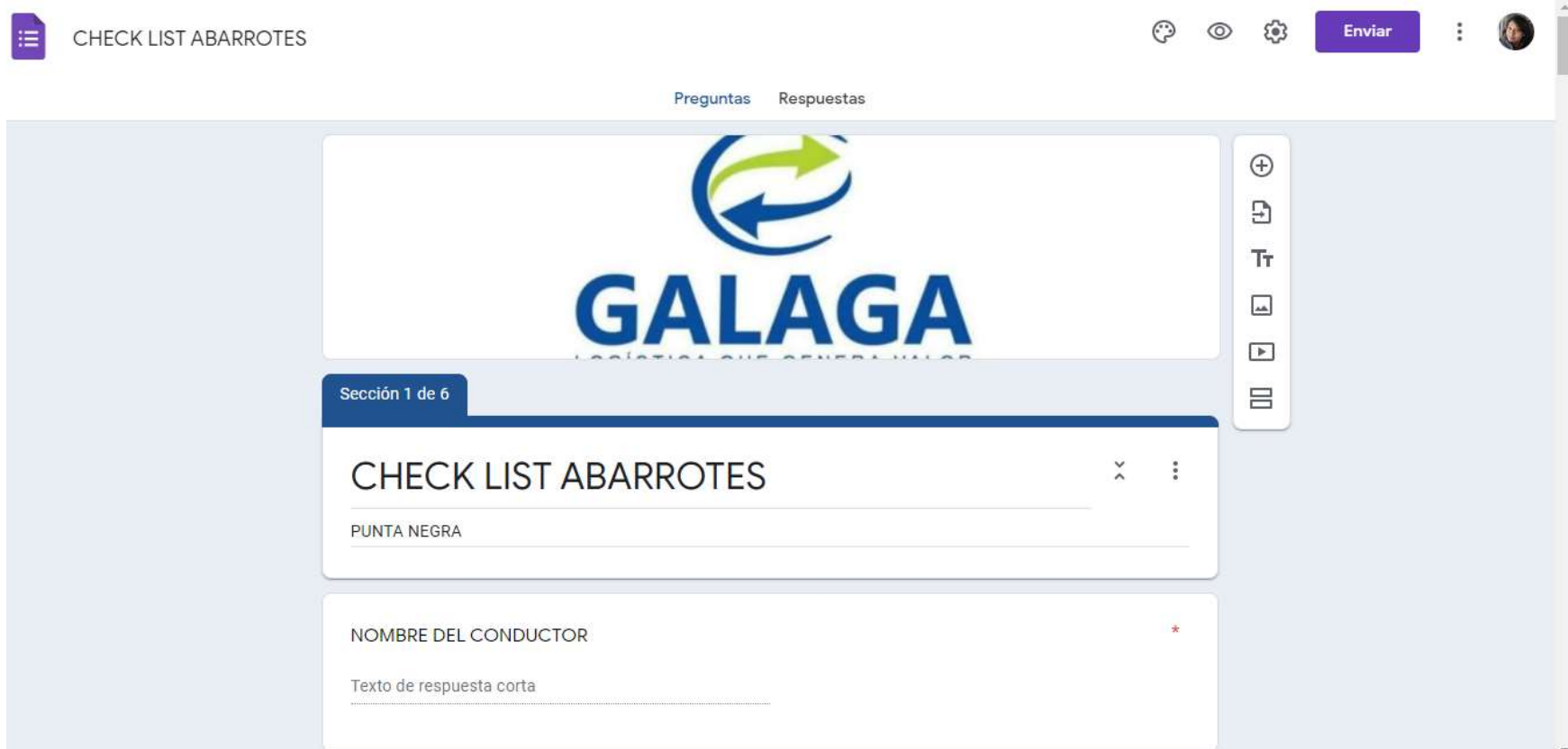
CHECK LIST ABARROTES

PUNTA NEGRA

NOMBRE DEL CONDUCTOR *

Texto de respuesta corta

Enviar



ANEXO 14: INGRESO DE CHECK LIST DIARIO – VIRTUAL

CHECK LIST ABARROTOS (respuestas) ☆ 📎 📄

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Formulario Complementos Ayuda

100% € % .0_ .00 123 Predetermi... 10 B I S A

A1 Marca temporal

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Marca temporal	NOMBRE DEL CONDUCTOR	DNI DEL CONDUCTOR	PLACA	KILOMETRAJE	TARJETA DE PROPIED/	SOAT	REVISION TECNIC
24	28/05/2021 9:18:06	Ernesto	ricse arce	AUS710	145467	SI	SI	VIGENTE
25	28/05/2021 14:07:24	Victor Raul Romero Ramirez	09686705	AUP802	141920	SI	SI	VIGENTE
26	28/05/2021 17:38:53	José Vilchez	45256699	BF1941	40.242	SI	SI	OTRA
27	28/05/2021 18:35:27	Paul Espinoza	10307990	AUP814	173052	SI	SI	VIGENTE
28	28/05/2021 18:35:32	MIGUEL PINZON	42458159	AUS741	144253	SI	SI	VIGENTE
29	28/05/2021 19:07:49	RICHARD ORTIZ Condori	45593933	BBZ924	89353	NO	SI	OTRA
30	29/05/2021 4:27:03	JHONY HUYHUA	71771621	BFJ935	38946	SI	SI	OTRA
31	29/05/2021 5:07:41	Pedro condori ccencho	40875626	AUR853	152950	SI	SI	VIGENTE
32	29/05/2021 5:30:39	Richard Alexander Romero Meléndez	47369411	BFJ797	43382	SI	SI	OTRA
33	29/05/2021 5:52:00	Ernesto ricse arce	10337043	AUS710	145641	SI	SI	VIGENTE
34	29/05/2021 6:10:43	Christian Chumpitaz chacon	10497991	AUT712	150.290	SI	SI	VIGENTE
35	29/05/2021 7:28:28	Cesar VEGA coronel	42794988	AXT855	183278	SI	SI	VIGENTE
36	29/05/2021 7:37:34	Luis Huaman Socola	46584157	AUR839	139925	SI	SI	VIGENTE
37	29/05/2021 8:04:24	Mario soto	08827823	AUS734	123554	SI	SI	VIGENTE
38	29/05/2021 9:17:49	Edgard Roca Ramirez	10013908	AUP841	145675	SI	SI	VIGENTE
39	29/05/2021 14:12:43	Cesar VEGA coronel	42704988	ANS830	231814	NO	SI	VIGENTE
40	29/05/2021 16:21:20	Víctor Raúl Romero	09686705	AUP802	1672.5	SI	SI	VIGENTE
41	29/05/2021 16:45:12	Richard Ortiz	45593933	BBZ924	89559	NO	SI	OTRA
42	29/05/2021 16:50:03	Miguel PINZON	42458159	AUS741	144253	SI	SI	VIGENTE
43	29/05/2021 17:40:26	Germán Alfonso González oscurima	40013994	BFJ711	35913	SI	SI	VIGENTE
44	29/05/2021 17:50:17	...	...	...	...	...	...	VIGENTE

+ Respuestas de formulario 1

ANEXO 15: EVALUACIONES DE AUDITORIAS REALIZADAS

PRIMERA AUDITORIA

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
SELECCIONAR		
1	Las herramientas, materiales y otros elementos de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	1
2	Esta todo el mobiliario:mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo	1
3	No hay cosas inútiles que puedan molestar en el entorno de trabajo	1
4	Pasillos libres de obstáculos	1
5	El sector almacén y mantenimiento se encuentran despejados y libres de objetos sin uso	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Todos los elementos de trabajo se encuentran ubicados.	1
8	Es fácil encontrar cualquier elemento que se busca	1
9	Los elementos innecesarios están identificados como tal	1
10	Todos los elementos de limpieza, están ubicados e identificados	0
ORDENAR		
11	Los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo, están claramente definidos	0
12	Todos los materiales, palets, contenedores están almacenados de forma adecuada	1
13	Están diferenciados e identificados los materiales y herramientas utilizados	0
14	No existe algún tipo de obstáculo cerca del área de mantenimiento	1
15	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	1
16	Está el área de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificado	0
17	Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos	0
18	Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento	1
19	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	1
20	Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento	1
LIMPIAR		
21	Los alrededores, pisos y áreas de trabajo se encuentran limpios	1
22	Los elementos de trabajo se encuentran limpios	1
23	Los estantes que resguardan los materiales y herramientas están libres de polvo	0
24	Se cuenta con un área adecuada para el trabajo de mantenimiento (total o parcialmente)	1
25	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	0
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	0
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	1
28	Se limpian los vehículos con frecuencia y se mantienen ordenadas	1
29	Los anaqueles se encuentran se encuentran libres de óxido y están debidamente pintados	0
30	Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza	0
ESTANDARIZAR		
31	El personal cumple sistemáticamente con las 5 "S" para mantener el orden y limpieza	0
32	Las diferentes áreas de trabajo cuentan con un lugar óptimo para la actividad que desarrollan	0
33	Se cuida que todo los elementos de trabajo se encuentren bien	0
34	Hay alguna herramienta o material que se encuentre roto	1
35	El personal entiende y esta capacitado con el programa 5 "S"	0
36	Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora	0
37	Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa	0
38	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	1
39	Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)	0
40	Se consideran futuras normas como plan de mejorar el área de trabajo	0
SEGUIMIENTO		
41	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	0
42	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	0
43	Se hace la limpieza de forma sistemática	0
44	Se cumple con los programas de mantenimiento a las unidades de transporte	1
45	Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente	0
46	Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo con los procedimientos definidos	0
47	Existe reconocimiento por las mejoras	0
48	Existen sanciones para los que incumplen en lo establecido	1
49	Existe un plan de mejora	0
50	Se identifica la causa raíz de las problemáticas en las 5s	0
Guía de calificación		
0 = No hay implementación		
1 = Un 30% de cumplimiento		
2 = Cumple al 65%		
3 = Un 90% de cumplimiento		
4 = Un 90% de cumplimiento		

SEGUNDA AUDITORIA

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
SELECCIONAR		
1	Las herramientas, materiales y otros elementos de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	2
2	Están todos los objetos de uso frecuente ordenados en su ubicación y correctamente identificados en el ent	2
3	Existen objetos sin uso en el area de trabajo	1
4	Pasillos libres de obstáculos	2
5	El sector almacén y mantenimiento se encuentran despejados y libres de objetos sin uso	2
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	2
7	Todos los elementos de trabajo se encuentran bien ordenados	2
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	1
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	Los elementos innecesarios estan identificados como tal	2
ORDENAR		
11	Los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo, están claramente definidos	2
12	Todos los materiales, paletts, contenedores estan almacenados de forma adecuada	1
13	Están diferenciados e identificados los materiales y herramientas utilizados	2
14	No existe algún tipo de obstáculo cerca del area de mantenimiento	1
15	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	2
16	Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas	2
17	Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos	2
18	Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento	2
19	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	1
20	Los contenedores de basura están en el lugar designado para estos	2
LIMPIAR		
21	Los alrededores, pisos y áreas de trabajo se encuentran limpios	2
22	Los elementos de trabajo se encuentran limpios	2
23	Los estantes que resguardan los materiales y herramientas están libres de polvo	2
24	Se cuenta con un área adecuada para el trabajo de mantenimiento (total o parcialmente)	1
25	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	2
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	2
28	Se limpian los vehiculos con frecuencia y se mantienen ordenadas	2
29	Los anaqueles se encuentran se encuentran libres de oxido y están debidamente pintados	1
30	Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza	2
ESTANDARIZAR		
31	El personal cumple sistemáticamente con las 5 "S" para mantener el orden y limpieza	1
32	Las diferentes áreas de trabajo cuentan con un lugar óptimo para la actividad que desarrollan	2
33	Se cuida que todo los elementos de trabajo se encuentren bien	1
34	Hay alguna herramienta o material que se encuentre roto	1
35	El personal entiende y esta capacitado con el programa 5 "S"	2
36	Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora	1
37	Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa	1
38	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	2
39	Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza	1
40	Se consideran futuras normas como plan de mejorar el area de trabajo	1
SEGUIMIENTO		
41	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	1
42	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	2
43	Se hace la limpieza de forma sistemática	1
44	Se cumple con los programas de mantenimiento a las unidades de transporte	1
45	Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente	1
46	Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo con los procedimientos definidos	1
47	Existe reconocimiento por las mejoras	1
48	Existen sanciones para los que incumplen en lo establecido	1
49	Existe un plan de mejora	2
50	Se identifica la causa raíz de las problemáticas en las 5s	2
Guía de calificación		
0 = No hay implementación		
1 = Un 30% de cumplimiento		
2 = Cumple al 60%		
3 = Un 90% de cumplimiento		
4 = Se cumple al 100%		

TERCERA AUDITORIA

FORMATO DE EVALUACIÓN		Calif.
SELECCIONAR		
1	Las herramientas, materiales y otros elementos de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	3
2	Están todos los objetos de uso frecuente ordenados en su ubicación y correctamente identificados en el entorno	4
3	Existen objetos sin uso en el área de trabajo	3
4	Pasillos libres de obstáculos	3
5	El sector almacén y mantenimiento se encuentran despejados y libres de objetos sin uso	3
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	3
7	Todos los elementos de trabajo se encuentran bien ordenados	4
8	Se encuentran en su lugar asignado las partes o materiales	3
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	3
10	Los elementos innecesarios están identificados como tal	4
ORDENAR		
11	Los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo, están claramente definidos	4
12	Todos los materiales, palets, contenedores están almacenados de forma adecuada	3
13	Están diferenciados e identificados los materiales y herramientas utilizados	3
14	No existe algún tipo de obstáculo cerca del área de mantenimiento	3
15	Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente	4
16	Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas	3
17	Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos	3
18	Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento	3
19	Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos	2
20	Están marcados claramente los pasillos y áreas de almacenamiento	4
LIMPIAR		
21	Los alrededores, pisos y áreas de trabajo se encuentran limpios	3
22	Los elementos de trabajo se encuentran limpios	3
23	Los estantes que resguardan los materiales y herramientas están libres de polvo	3
24	Se cuenta con un área adecuada para el trabajo de mantenimiento (total o parcialmente)	4
25	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	3
26	Los equipos de limpieza están organizados y de fácil acceso	4
27	Los contenedores de basura están limpios y en buen estado	3
28	Se limpian los vehículos con frecuencia y se mantienen ordenadas	4
29	Los anaqueles se encuentran libres de óxido y están debidamente pintados	4
30	Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza	3
ESTANDARIZAR		
31	El personal cumple sistemáticamente con las 5 "S" para mantener el orden y limpieza	3
32	Las diferentes áreas de trabajo cuentan con un lugar óptimo para la actividad que desarrollan	3
33	Se cuida que todo los elementos de trabajo se encuentren bien	2
34	Hay alguna herramienta o material que se encuentre roto	3
35	El personal entiende y está capacitado con el programa 5 "S"	3
36	Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora	2
37	Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa	2
38	Existen instrucciones claras de orden y limpieza	2
39	Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)	2
40	Se consideran futuras normas como plan de mejorar el área de trabajo	2
SEGUIMIENTO		
41	Existe control sobre el nivel de orden y limpieza	3
42	Las tendencias de los resultados estadísticos son positivas	3
43	Se hace la limpieza de forma sistemática	2
44	Se cumple con los programas de mantenimiento a las unidades de transporte	3
45	Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente	2
46	Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo con los procedimientos definidos	2
47	Existe reconocimiento por las mejoras	2
48	Existen sanciones para los que incumplen en lo establecido	2
49	Existe un plan de mejora	2
50	Se identifica la causa raíz de las problemáticas en las 5s	3
Guía de calificación		
0 = No hay implementación 1 = Un 30% de cumplimiento 2 = Cumple al 60% 3 = Un 90% de cumplimiento 4 = Se cumple al 100%		

ANEXO 16: FORMATO PARA MEDIR TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS

FECHA		TIEMPO DISPONIBLE (min)	TIEMPO DE REPARACIÓN N (min)	NUMERO DE FALLAS	MTBF (min)
Dia 1					
Dia 2					
Dia 3					
Dia 4					
Dia 5					
Dia 6					
Dia 7					
Dia 8					
Dia 9					
Dia 10					
Dia 11					
Dia 12					
Dia 13					
Dia 14					
Dia 15					
Dia 16					
Dia 17					
Dia 18					
Dia 19					
Dia 20					
Dia 21					
Dia 22					



Instrumento para poder medir el tiempo medio entre fallas

Área de la empresa: Mantenimiento

Operación: Tiempo de funcionamiento


Elaborado por: Milagros Arpe Villasante

Elaborado por: Lorena Arpe Villasante

$$MTBF = \frac{TTO}{F}$$

MTBF: tiempo medio entre fallas
TTO: tiempo total de operaciones
 (TTO = Tiempo disponible - Tiempo de reparación)
F: número de fallas

ANEXO 17: FORMATO PARA MEDIR TIEMPO MEDIO ENTRE REPARACIÓN

		Instrumento para poder medir el reporte medio de reparación	
Área de la empresa: Mantenimiento		$MTTR = \frac{TTM}{R}$ <p>MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento (tiempo total de reparación) R: Numero de reparaciones</p>	
Operación: Tiempo de funcionamiento			
Elaborado por: Milagros Arpe Villasante			
Elaborado por: Lorena Arpe Villasante			
FECHA	TIEMPO DE REPARACIÓN (min)	NUMERO DE FALLAS	MTTR (min)
Dia 1			
Dia 2			
Dia 3			
Dia 4			
Dia 5			
Dia 6			
Dia 7			
Dia 8			
Dia 9			
Dia 10			
Dia 11			
Dia 12			
Dia 13			
Dia 14			
Dia 15			
Dia 16			
Dia 17			
Dia 18			
Dia 19			
Dia 20			
Dia 21			
Dia 22			
Dia 23			
Dia 24			
Dia 25			

ANEXO 18: CERTIFICADOS DE VALIDEZ DE CONTENIDO



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANAGEMENT Y DISPONIBILIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No		
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Management									
Dimensión 1: 5S	$PC = \frac{PO}{PM} \times 100\%$	PC: Porcentaje de cumplimiento PO: Puntaje Obtenido PM: Puntaje Máximo		✓		✓		✓	
Dimensión 2: Mantenimiento Preventivo	$PMR = \frac{MR}{MP} \times 100\%$	PMR: Porcentaje de mantenimiento realizado MR: Número de mantenimiento realizado MP: Número mantenimiento programado		✓		✓		✓	
VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de Unidades de Transporte									
Dimensión 1: Mantenibilidad de Unidades de Transporte	$MTTR = \frac{TTM}{R}$	MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento R: Numero de reparaciones		✓		✓		✓	
Dimensión 2: Fiabilidad de Unidades de Transporte	$MTBF = \frac{TTO}{F}$	MTBF: tiempo medio entre fallas TTO: tiempo total de operaciones F: número de fallas		✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Pedro Pacherez Acaro DNI: 06795436

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

15 de junio del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANAGEMENT Y DISPONIBILIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No		
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Management									
Dimensión 1: 5S	$PC = \frac{PO}{PM} \times 100\%$	PC: Porcentaje de cumplimiento PO: Puntaje Obtenido PM: Puntaje Máximo		✓		✓		✓	
Dimensión 2: Mantenimiento Preventivo	$PMR = \frac{MR}{MP} \times 100\%$	PMR: Porcentaje de mantenimiento realizado MR: Número de mantenimiento realizado MP: Número mantenimiento programado		✓		✓		✓	
VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de Unidades de Transporte									
Dimensión 1: Mantenibilidad de Unidades de Transporte	$MTTR = \frac{TTM}{R}$	MTTR: tiempo medio de reparación. TTM: tiempo total de mantenimiento R: Numero de reparaciones		✓		✓		✓	
Dimensión 2: Fiabilidad de Unidades de Transporte	$MTBF = \frac{TTO}{F}$	MTBF: tiempo medio entre fallas TTO: tiempo total de operaciones F: número de fallas		✓		✓		✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: ROBERTO FARFÁN MARTINEZ DNI: 02617808

Especialidad del validador: MAESTRO EN GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

14 de JUNIO del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Firma del Experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LEAN MANAGEMENT Y DISPONIBILIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Lean Management							
Dimensión 1: 5'S $PC = \frac{PO}{PM} \times 100\%$							
	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Mantenimiento Preventivo $PMR = \frac{MR}{MP} \times 100\%$							
	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de Unidades de Transporte	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión 1: Mantenibilidad de Unidades de Transporte $MTTR = \frac{TTM}{R}$							
	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Fiabilidad de Unidades de Transporte $MTBF = \frac{TTO}{F}$							
	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **Sí hay suficiencia**

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []**

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: MSc Mary Laura Delgado Montes

DNI: 42917804

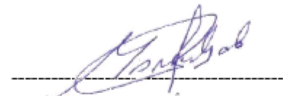
Especialidad del validador: Máster en ingeniería de la producción

25 de mayo del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.



Firma del Experto Informante.


ANEXO 19: CONFIRMACIÓN DEL LLENADO DEL CHECK LIST VIRTUAL



ANEXO 20: BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Fecha	Placa	Tipo	Marca	Modelo	Año	Orden de Trabajo	Operación	Mantenimiento a realizar:	Aplicar Mantto. a:	Servicio Ejecutado:
1/03/2021	BBZ734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0001	ECONOMAX - ZARATE	Correctivo	Equipo	Interno
1/03/2021	AUR935	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0002	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
1/03/2021	BBZ924	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0003	ECOMMERCE	Correctivo	Equipo	Interno
1/03/2021	AUS851	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0004	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
1/03/2021	BCA751	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0005	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
1/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0006	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
1/03/2021	AUS741	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0007	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
1/03/2021	AUS710	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0008	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
2/03/2021	AUR853	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0009	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
2/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0010	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
2/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0011	OECHSLE	Correctivo	Equipo	Interno
2/03/2021	BBZ734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0012	OECHSLE	Emergencia	Equipo	Externo
2/03/2021	BCA751	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0013	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
3/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0014	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
3/03/2021	AUR853	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0015	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
3/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0016	ECONOMAX - ZARATE	Correctivo	Equipo	Interno
4/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0023	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
4/03/2021	AUR839	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0024	ECOMMERCE	Correctivo	Equipo	Interno
4/03/2021	AUS710	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0025	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
4/03/2021	AUS741	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0026	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
4/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0027	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
4/03/2021	BBZ924	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0028	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	BCA751	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0031	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	AUS710	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0032	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0033	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0034	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	AUR935	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0035	OECHSLE	Correctivo	Equipo	Interno
5/03/2021	BBZ924	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0036	OECHSLE	Emergencia	Equipo	Externo
5/03/2021	AUS851	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0037	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
6/03/2021	BBZ734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0038	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
6/03/2021	BBZ884	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0039	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
6/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0040	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
6/03/2021	BCA751	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0041	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
6/03/2021	AUS734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0042	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
6/03/2021	AUR853	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0043	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
6/03/2021	AUR839	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0044	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
7/03/2021	AUS710	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0045	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
8/03/2021	AUT712	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0046	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
8/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0047	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
8/03/2021	AUR935	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0048	AJEPEP	Correctivo	Equipo	Interno
8/03/2021	BBZ884	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0049	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
8/03/2021	BBZ924	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0050	ECOMMERCE	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0051	OECHSLE	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUS851	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0052	MASS	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUS741	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0053	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0054	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUT712	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0055	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUT712	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0056	OECHSLE	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUS851	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0057	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
9/03/2021	AUS741	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0058	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0060	MASS	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	AUS725	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0061	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	AUR853	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0062	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	AUS851	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0063	ECOMMERCE	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	BBZ734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0064	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
10/03/2021	AUT768	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0065	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
10/03/2021	AUS734	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0066	ABARROTOS	Correctivo	Equipo	Interno
11/03/2021	BBZ787	FURGON	HYUNDAI	EX10	2019	0068	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo
11/03/2021	AUT712	FURGON	HYUNDAI	EX10	2017	0069	ABARROTOS	Emergencia	Equipo	Externo

ANEXO 21: ORDEN DE TRABAJO LLENADO POR EL TÉCNICO DE TALLER



SERVICIOS GENERALES GALAGA S.A.C.
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO Y SERVICIOS
ORDEN DE TRABAJO N° **000701**

FECHA DE EMISIÓN: 01-04-2021
VERSIÓN: GALAGA01
ÁREA: MANTENIMIENTO

OPERACION: *ECONOMAX ZARSTE*

PLACA: *BA2-880*

FECHA: *15/05/2021*

Hora Inicio: *09:00 am*

Hora Fin: *09:50 am*

¿Tipo de Mantenimiento a realizar? Preventivo Correctivo

¿Aplicar mantenimiento a?: Equipo Instalación

Servicio ejecutado por personal Interno Externo

¿Descripción del problema a resolver?

- Mantenimiento Preventivo

Tipo de servicio a realizar

Caja:

Dirección:

Llantas:

Electricidad:

Cambio aceite:

Estructura:

Mecánico:

Equipo Frio:

Medidas Aplicadas:

¿Lista de Insumos que se requieren?	Cantidad	Unidades
<i>Filtro de Aire</i>	<i>01</i>	<i>Unid</i>
<i>Filtro de Aceite</i>	<i>01</i>	<i>Unid</i>
<i>Filtro de Petróleo</i>	<i>01</i>	<i>Unid</i>
<i>Aceite de Motor 15W40</i>	<i>08</i>	<i>LT</i>
/		

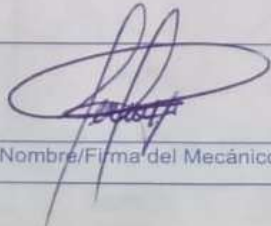
Reporte técnico del servicio	Medidas aplicadas
Envejecimiento	Uso <input type="checkbox"/> Rutina de Mantenimiento <input checked="" type="checkbox"/>
Desgaste	Medio ambiente <input type="checkbox"/> Reparación <input type="checkbox"/>
Falta de instalación	Defecto de la pieza <input type="checkbox"/> Verificación <input type="checkbox"/>

Informe y observaciones del Técnico?

Se Evaluó unidad, Presenta cambios de transmisión entran con dificultad. (Se Programa para cambio de Kit de Embriague).

Alexis Salomino

Firma del Mecánico



Nombre/Firma del Mecánico

ANEXO 22: REPORTE DE FALLAS INGRESADA POR EL PERSONAL OPERATIVO

GALAGA REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD

FECHA DE EMISIÓN: 19-09-2017
 UNIDAD: GALAGA
 AREA: MANTENIMIENTO

FECHA: 19-09-17
 OPERARIO: JESUS P
 OPERACION: REABASTECIDO

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE MANTENIMIENTO: *Para el día 19-09-17*

SECCION	REABASTECIMIENTO
SECCION DE ALIMENTACION	OK
SECCION DE SUPLENTO	OK
SECCION DE FERRALLAS	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK

FECHA: *19-09-17*
 CONDUCTOR: *Dante Carlos Flores*
 LICENCIA: *054024499 A SC*

GALAGA REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD

FECHA DE EMISIÓN: 19-09-2017
 UNIDAD: GALAGA
 AREA: MANTENIMIENTO

FECHA: 19-09-17
 OPERARIO: JESUS P
 OPERACION: REABASTECIDO

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE MANTENIMIENTO: *Se revisó el sistema de frenos y se reemplazó el aceite de motor.*

SECCION	REABASTECIMIENTO
SECCION DE ALIMENTACION	OK
SECCION DE SUPLENTO	OK
SECCION DE FERRALLAS	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK

FECHA: *19-09-17*
 CONDUCTOR: *José Salvador Rojas*
 LICENCIA: *05384099 G*

GALAGA REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD

FECHA DE EMISIÓN: 19-09-2017
 UNIDAD: GALAGA
 AREA: MANTENIMIENTO

FECHA: 19-09-17
 OPERARIO: JESUS P
 OPERACION: REABASTECIDO

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE MANTENIMIENTO: *Para el día 19-09-17*

SECCION	REABASTECIMIENTO
SECCION DE ALIMENTACION	OK
SECCION DE SUPLENTO	OK
SECCION DE FERRALLAS	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK

FECHA: *19-09-17*
 CONDUCTOR: *ALEX VALERIO*
 LICENCIA: *054231032*

GALAGA REPORTE DE FALLAS DE LA UNIDAD

FECHA DE EMISIÓN: 19-09-2017
 UNIDAD: GALAGA
 AREA: MANTENIMIENTO

FECHA: 19-09-17
 OPERARIO: JESUS P
 OPERACION: REABASTECIDO

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE MANTENIMIENTO: *Se revisó el sistema de frenos y se reemplazó el aceite de motor.*

SECCION	REABASTECIMIENTO
SECCION DE ALIMENTACION	OK
SECCION DE SUPLENTO	OK
SECCION DE FERRALLAS	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK
SECCION DE MANTENIMIENTO	OK

FECHA: *19-09-17*
 CONDUCTOR: *Chito Valencia*
 LICENCIA: *054231032*