



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Propuesta de mejora al área de mantenimiento para  
incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú  
S.A. Callao-2020”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Flores Arroyo, Daniel (ORCID: 0000-0003-2843-265X)

**ASESOR:**

Ing. Valdivia Sánchez, Luis Alberto (ORCID: 0000-0003-1574-4275)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CALLAO – PERÚ**

**2020**

## **DEDICATORIA**

A mi esposa Susana e hijos, porque ellos son parte de este logro que tanto he anhelado, por su amor y apoyo incondicional para alcanzar mis metas y objetivos trazados. A mis padres y hermanos, porque son el pilar fundamental en todo lo que soy y todo lo que he logrado, por su amor y apoyo en todo momento de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por bendecirme y guiar siempre mis pasos. A mis padres Alejandro y Maria Etelvina, por su amor, aliento y apoyo incondicional en cada momento de mi vida. A la empresa Green Care del Perú S.A. quien nos brindó información para el desarrollo de la presente tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Variables y Operacionalización.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3. Población, muestra y muestreo.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>19</b>
<b>3.5. Procedimientos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.6. Método de análisis de datos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.7. Aspectos éticos.....</b>	<b>21</b>
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>VI. DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>VIII. CONCLUSION.....</b>	<b>48</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>X. REFERENCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>55</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Frecuencia del diagrama de Pareto .....	81
<b>Tabla 2.</b> Estrategia general de la productividad .....	89
<b>Tabla 3.</b> Medida actual del porcentaje de efectividad de inspecciones.....	22
<b>Tabla 4.</b> Cuantificación actual del porcentaje de efectividad de inspecciones.....	22
<b>Tabla 5.</b> Medida actual del tiempo de reemplazo de arrancadores.....	23
<b>Tabla 6.</b> Cuantificación actual del tiempo de reemplazo de arrancadores.....	23
<b>Tabla 7.</b> Medida actual del número de paradas por arrancadores.....	24
<b>Tabla 8.</b> Cuantificación actual del número de paradas por arrancadores .....	24
<b>Tabla 9.</b> Medida actual de eficiencia de operatividad de camiones .....	25
<b>Tabla 10.</b> Cuantificación actual de eficiencia de operatividad de camiones .....	25
<b>Tabla 11.</b> Medida actual de eficacia de disponibilidad de servicios .....	26
<b>Tabla 12.</b> Cuantificación actual de eficacia de disponibilidad de servicios .....	26
<b>Tabla 13.</b> Propuesta de mejora del porcentaje de efectividad de inspecciones...	29
<b>Tabla 14.</b> Propuesta de mejora del tiempo de reemplazo de arrancadores.....	31
<b>Tabla 15.</b> Propuesta de mejora del número de paradas por arrancadores.....	33
<b>Tabla 16.</b> Medida estimada del porcentaje de efectividad de inspecciones.....	34
<b>Tabla 17.</b> Cuantificación del porcentaje de efectividad de inspecciones .....	35
<b>Tabla 18.</b> Medida estimada del tiempo de reemplazo de arrancadores.....	35
<b>Tabla 19.</b> Cuantificación estimada del tiempo de reemplazo de arrancadores....	35
<b>Tabla 20.</b> Medida estimada del número de paradas por arrancadores.....	36
<b>Tabla 21.</b> Cuantificación estimada del número de paradas por arrancadores .....	36
<b>Tabla 22.</b> Medida estimada de eficiencia de operatividad de camiones .....	37
<b>Tabla 23.</b> Cuantificación estimada de eficiencia de operatividad de camiones ...	37
<b>Tabla 24.</b> Medida estimada de eficacia de la disponibilidad de servicios .....	38
<b>Tabla 25.</b> Cuantificación estimada de eficacia de la disponibilidad de servicios..	38
<b>Tabla 26.</b> Flujo efectivo mensual del porcentaje de efectividad de inspecciones	39
<b>Tabla 27.</b> Flujo efectivo mensual del tiempo de reemplazo de arrancadores .....	40
<b>Tabla 28.</b> Flujo efectivo mensual del número de paradas por arrancadores .....	41
<b>Tabla 29.</b> Flujo efectivo mensual de la eficiencia de operatividad de camiones ..	42
<b>Tabla 30.</b> Flujo efectivo mensual de la eficacia de la disponibilidad de servicios	43
<b>Tabla 31.</b> Flujo de efectivo total de la propuesta de mejora.....	44

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Check list de inspección (sistema actual y mejorado) .....	28
<b>Figura 2.</b> Check list tiempo reemplazo (sistema actual y mejorado) .....	30
<b>Figura 3.</b> Check list número paradas (sistema actual y mejorado).....	32
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Ishikawa.....	81
<b>Figura 5.</b> Diagrama de Pareto .....	82
<b>Figura 6.</b> Tipos de Mantenimiento .....	83
<b>Figura 7.</b> Estrategias de Mantenimiento.....	84
<b>Figura 8.</b> Tipos de Productividad.....	85
<b>Figura 9.</b> Factores para mejorar la productividad .....	86
<b>Figura 10.</b> Factores de la productividad .....	87
<b>Figura 11.</b> Importancia de la productividad .....	88

## Resumen

La investigación llamada "Propuesta de mejora en el área de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú SA Callao-2020", se propuso con el fin de determinar como la propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementara la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

Esta investigación es de tipo aplicada y explicativa, con un enfoque cuantitativo y un diseño Cuasi experimental. El estudio tiene como población a las 06 unidades de la flota de camiones de la empresa en mención, que a su vez será utilizada como muestra. Asimismo, la técnica que se uso fue la observación con el instrumento check list y el registro de fallas.

Los resultados que se obtuvo fue el incremento de la productividad de 67% a 93% debido al aumento del porcentaje de horas totales operativas reales de los camiones de 82% a 97% y el porcentaje de disponibilidad de servicios de camiones de 82% a 96%, además se obtuvo un beneficio total de S/. 115,020.00 por año, por ello se concluye que la propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementara la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

**Palabras Clave:** Mantenimiento Preventivo, Productividad, Check list, Beneficio/Costo, Tiempo de retorno.

## **Abstract**

The research called "Proposal for improvement in the maintenance area to increase the productivity of the company Green Care del Perú SA Callao-2020", was proposed in order to determine how the proposal for improvement to the maintenance area would increase the productivity of the company Green Care del Perú SA Callao-2020.

This research is of an applied and explanatory type, with a quantitative approach and a quasi-experimental design. The study has a population of 06 units from the company's truck fleet, which in turn will be used as a sample. Likewise, the technique used was observation with the check list instrument and fault recording.

The results obtained were an increase in productivity from 67% to 93% due to the increase in the percentage of total actual operating hours of trucks from 82% to 97% and the percentage of availability of truck services from 82% to 96 %, in addition a total benefit of S /. 115,020.00 per year, therefore it is concluded that the proposal to improve the maintenance area will increase the productivity of the company Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

**Keywords:** Preventive Maintenance, Productivity, Check list, Benefit / Cost, Return time.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Con respecto a la realidad problemática del transporte terrestre, A lo largo de toda la existencia del avance monetario y social de cada público en general, los métodos de transporte han asumido un trabajo vital. El intercambio de individuos, mercancías y productos de varios tipos, comenzando con un lugar y luego con el siguiente. No se trata solo de moverse a la luz del hecho de que es sustancialmente más que eso, sino que también mueve la forma de la sociedad con respecto a la vida y a su variedad y riqueza. Entonces confrontamos una acción crítica para la sociedad y el Estado.

En el acuerdo de globalización y, a pesar de la emergencia financiera de 2008, se propusieron nuevas alternativas para conseguir que el transporte pueda lograr una economía de creación ascendente e productiva; particularmente las asociaciones de generación y utilización siempre necesitan los mejores activos, esa es la razón por la cual el transporte de carga continúa desarrollándose, de esta manera es un individuo básico de la cadena de coordinaciones que se ocupa de los arreglos de coordinaciones, satisface las necesidades de los clientes a un costo menor, otras organizaciones de carga tienen la motivación detrás del desarrollo y la extensión para alentar áreas de separación largas en el menor tiempo posible, sin embargo el mercado de división se enfoca progresivamente, siempre es fundamental dar competencia y mucha calidad de servicio a nuestros compradores para conseguir resultados en todo el entorno mundial para así mejorar el segmento. (Revista Transporte y Territorio, 2016).

En los últimos veinte años, en una enorme parte de las comunidades urbanas fundamentales de América Latina, se ha lanzado una emergencia en sus marcos de vehículos abiertos urbanos donde lo consistente es donde las organizaciones oficialmente establecidas existen juntas y aquellas que se mueven en la más absoluta casualidad.

Debido a la ausencia de una administración de vehículos abierta masiva competente, se observa el paso de unidades privadas para administrar el vehículo abierto en condiciones problemáticas e inciertas. Dicho sea de paso, esta rivalidad no solicitada influye en las organizaciones de vehículos legalmente integradas y

puede provocar insolvencia inevitablemente, al no trabajar con beneficios que les permitan recargar sus unidades.

Según (CUATRECASAS, y otros, 2010), afirman que en el Japón se está enquistando el mantenimiento preventivo desde los Estados Unidos. 1951 por Toanenryo Kogyo. Esto busca una rentabilidad financiera basada en el rendimiento máximo, y se han establecido actividades de mantenimiento para hallar y/o predecir cualquier falla con antelación antes de que suceda. (p. 29).

Debido a las ocasiones más recientes que están ocurriendo en nuestra nación, por ejemplo, la retirada del líder de la república y los enfrentamientos internos entre los bancos políticos que no consienten en cancelar las leyes que son ventajosas para el desarrollo de nuestra nación, Simplemente hacer que una nación sea temperamental, con poca proyección para el desarrollo financiero, un desarrollo que últimamente ha estado disminuyendo debido a la ausencia de correspondencia y discurso de las personas que nos administran.

En Perú, específicamente las investigaciones se realizan permanentes con relación al papel predominante siempre trata de ayudar con el desempeño de la productividad en la evolución económico a plazo Largo. Los ejercicios de contabilidad sobre el crecimiento simple son ventajosos para precisar la importancia referente de los insumos para el aumento económico. La economía en el Perú midió un aumento económico de 3.2% entre 1980 y 2014; el aporte del 0.9% lo contribuyo la mano de obra, el 1.9% lo contribuyo el Capital y el 0.4% restante dependió de la productividad del factor. Al fraccionarlo en periodos de 10 años, la productividad contribuyo para que el crecimiento económico haya aumentado constantemente. Así, durante el periodo comprendido entre (2001-2010) fue la etapa donde el crecimiento económico fue mayor, se tuvo el apoyo de la productividad en 2.9%. Las previsiones claras para los siguientes 20 años, nos debe ayudar a que el PIB per cápita sea tal cual ala media de las avanzadas economías y así se pueda lograr el nivel de deseado de los valores consignados en (\$ 30,000 en paridad del poder adquisitivo), la productividad se coloca en un escenario predominante (CESPEDES, y otros, 2016).

Green Care del Perú S.A. Es una asociación centrada en el campo del transporte terrestre de materiales. Peligros y / o mercancías desde hace mucho tiempo. Sin embargo, recientemente las organizaciones que se hacen al cliente principal han disminuido en un 40% y esto perjudica como asociación a la luz del hecho de que la utilización de los beneficios no se extiende, dentro del capital humano que es el más crítico. Dentro de esta relación, ya que son el segmento que se puede soportar en el tiempo.

Debido al bajo número de operaciones, Green Care del Perú SA tomo una posición más agresiva dentro del mercado para así conseguir nuevos clientes potenciales para tener la opción de expandir las operaciones y, en este sentido se pueda lograr un lugar de trabajo decente donde cada uno de los componentes de la organización pueda ser utilizado o impulsado y, por lo tanto, lograr el cumplimiento para con nuestros clientes. Dado que un cliente fue a nuestro alrededor, nuestra increíble propuesta es tener la opción de verificar y verificar las organizaciones que solicitan nuestra administración.

En este momento, no hay una ejecución perfecta de soporte del plan, por lo tanto, se propuso esta opción para mejorar y lograr que la flota sustancial pueda generar eficiencia, por lo tanto, la organización adquirirá una mayor ganancia que se utilizará en nuevos equipos.

Ver: **Anexo 22:** Diagrama de Ishikawa y frecuencia del diagrama de pareto

De acuerdo con el diagrama de pareto, (KERZNER, Harolod;, 2003 pág. 781). Define que, en cada proceso productivo o trabajo, existe una situación en la que solo unas pocas causas probables son las que causan la mayoría de los problemas. Este comienzo se pronuncia como Ley de Pareto en honor del economista italiano V. Pareto, quien a fines del siglo XIX estudió cómo las ganancias que recibían las personas eran muy distintas, es decir, en muy pocas manos permanecía la mayor porción de dinero.

Este título se entiende además como de los pocos vitales y los muchos triviales, o también como ley 80 – 20% de las causas provocan el 80% de los fenómenos.

Ver: **Anexo 23.**

### **Problema general**

¿Cómo la propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020?

### **Problemas específicos**

- ¿Qué tan eficaz es la propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficiencia en la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020?
- ¿Cuál es el impacto en que la propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficacia en la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020?

### **Justificación teórica**

En la mencionada investigación se justifica con los conocimientos teóricos que el mejorar el mantenimiento y la productividad ayuda en la mejora del flujo de efectivo de la empresa, la propuesta se da con la finalidad de plantear alternativas que permitan ayudar a la solución del problema planteado, se muestra conclusiones, recomendaciones, así como aportes que puedan sustentar la propuesta de mejora adecuada en el área de mantenimiento y así incrementa la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

### **Justificación practica**

La presente investigación propuso mejorar el mantenimiento mediante la propuesta de realizar listas de verificación que ayudaron a mejorar la efectividad de las inspecciones, reducir los tiempos de remplazo de arrancadores y reducir los tiempos por paradas realizadas, con ello se mejoró la eficiencia y la eficacia de la flota de transporte de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

### **Justificación metodológica**

Podemos indicar que en la presente investigación se crearon listas de verificación y de recolección de datos que ayudaron en el análisis respectivo; cabe resaltar, que con la investigación se busca mejorar el mantenimiento preventivo mediante la propuesta mejora en los tiempos de reposiciones y de paradas de las unidades con las cuales cuenta la flota y esto logra que aumente la productividad en la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

### **Objetivo general**

Determinar que la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

### **Objetivos específicos**

- Valorar que la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la eficiencia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020
- Demostrar que la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la eficacia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

### **Hipótesis general**

La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

### **Hipótesis específicas**

- La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficiencia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020
- La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficacia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

## II. MARCO TEÓRICO

En relación con los antecedentes internacionales (PETERSEN, 2015, 219 pp.), explica dentro de su tesis como desarrollar el manual de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo para el sistema de gabinetes y rociadores para apagar los amagos de incendios de la Universidad Politécnica Salesiana Para esto uso el método descriptivo con orientación a lo cuantitativo y cualitativo, además también se aprecia que uso el método es deductivo e inductivo. La población utilizada fue de 297 colaboradores, y se seleccionó una muestra de 25 colaboradores con quienes se utilizó el cuestionario. Del mismo modo, determino en sus conclusiones que, al tener un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, puede garantizar que el sistema contra incendios funcione correctamente y, por lo tanto, cumpla con los requisitos legales locales y nacionales, y al finalizar su tesis el autor da la recomendación de que las bombas de descarga centrífuga y de control también cumplan con un plan de mantenimiento para que así se conserve y mantengan en su mejor estado de funcionalidad.

La caja de herramientas de TPM consta de varias técnicas, algunas de las cuales son universales como 6 sigma, análisis de Pareto o ABC, diagramas de Ishikawa o fishbone, etc. Otros conceptos y técnicas como SMED, poke yoke, jidoka, OEE y 5S son específicos de la filosofía TPM. (AGUSTIADY, Tina; CUDNEY, Elizabeth;, 2016 pág. 39).

Según (GIRON, 2014, 283 pp.), el plan de soporte preventivo y rentable del aparato de línea exterior y destripador de la Planta Beneficio Pollos El Bucanero S.A. Teoría. (Ingeniero Mecánico). Introduce el mantenimiento preventivo mediante un plan restaurador para el equipo y la verificación de la línea externa, que sirve para evaluar el apoyo actual que la junta, posteriormente, servirá para mejorar la productividad en su administración, en la empresa. En conclusión, se verifica que, la división de mantenimiento es la de mayor eficiencia de la organización y los indicadores de accesibilidad de máquinas y aparatos, es lo que genera un efecto secundario del 3% en la ventaja de la preparación, lo que fue útil en el trabajo de mantenimiento propuesto.,

Según (TOLEDO, y otros, 2011). el objetivo de este trabajo consiste en el análisis de confiabilidad en las plantas de proceso para administrar los riesgos de fallo y evitarlos considerando la probabilidad de fallo entre otros criterios importantes. El mantenimiento preventivo es una función importante para la mejor operación de cualquier empresa; proponemos la clasificación del equipo de proceso de acuerdo con su crítica para la planta de operación para obtener una buena planificación de mantenimiento preventivo. Los resultados obtenidos son la clasificación del equipo de proceso; además del estudio paramétrico que muestra: cuando menos el presupuesto asignado al mantenimiento preventivo, más grande la pérdida económica. Ver **Anexo 31**.

### **Tipos de mantenimiento**

#### **a) Mantenimiento preventivo**

(GARCIA, 2012), señala que el uso correcto del mantenimiento es una estrategia de prevención que permite que las paradas o fallas imprevistas no influyan repentinamente en los procesos de generación, por esta razón se realiza una progresión de ejercicios personalizados en el hardware, de tal forma que esto ayude en el ahorro del costo del mantenimiento.

#### **b) Mantenimiento correctivo.**

(GOMEZ, 1998, 341 pp.), sostiene que este mantenimiento por ser del tipo correctivo se utiliza cuando en el equipo ya se presentó el desperfecto y dejó de funcionar dentro de la etapa de producción. De esto se puede decir que la empresa al mantener una acción pasiva no puede accionar a tiempo sino hasta que la falla se haya presentado y esto permitiera la falla de los mecanismos. Este modelo de mantenimiento es práctica normal y que se realiza en gran parte de las industrias pensando que el no detener el equipo para una revisión ocasiona la baja en la producción siendo esto equivocado ya que después de una falla que conlleve a un correctivo ocasiona más tiempo de parada y costos más elevados en repuestos.

Asimismo, para (GOMEZ, 1998, 341 pp.), indica la enumeración de acuerdo con el tiempo-momento en que se gestionan, estas pueden ser de la siguiente manera: visualizar en el **Anexo 24**.

**1. Mantenimiento Correctivo:** el proceso por el cual se realizan cambios radicales de componentes o partes de la maquinaria que se deterioró por falta de un correcto control de mantenimiento.

**2. Mantenimiento Preventivo:** Si se usa este mantenimiento se espera disminuir la probabilidad de fallas, y son de 2 tipos:

- Mantenimiento Preventivo sistemático: se realizan tomando tiempos o escalas frecuentes, bajo un cronograma determinado asumiendo el estado de desgaste en que se encuentre el equipo o máquina.
- Mantenimiento Predictivo: es el mantenimiento que se basa en poder antelar las fallas llevando un control cronológico de fallas anteriores y proponiendo tiempos y plazos para antelar futuras fallas.

De acuerdo con los tipos de mantenimiento, Según (DHILLON, B., 2002 pág. 3), actualmente existen variados sistemas para realizar el servicio de mantenimiento. Estos métodos ayudan a detectar las fallas antes de que aparezcan y ayuda a realizar las correcciones, al hacerlo tanto en los productos como estaban destinados, como en aquellos que están en la etapa de diseño e introducen en la última, los modelos de simplicidad en diseño.

La estrategia del mantenimiento según, (HUIDOBRO, 2017), en acuerdo con Dixon, Duffua y Raouf expresan que las solicitudes comerciales se están expandiendo, por lo que la agresividad de búsqueda en cuanto a tiempo, costo y calidad se vuelve incesante. En consecuencia, todas estas organizaciones se sienten obligadas a cambiar sus asociaciones, solicitar más de sus territorios lucrativos, se trata de acrecentar el grado de utilización del equipo por más que sea razonablemente esperado y, por lo tanto, garantizar la accesibilidad de su equipo. La capacidad de mantenimiento debe verse como un componente vital para garantizar y desarrollar la intensidad del negocio para garantizar la accesibilidad, la mejora y el establecimiento del hardware, ver en el **Anexo 25**

El plan de mantenimiento preventivo y su definición según (DOUNCE, 2014) Nos revela que el apoyo preventivo es una progresión de ejercicios juntos en un marco, a pesar de tener la consideración importante con el objetivo de que siga funcionando y la decepción no aparece.

(MORA, 2009, 504 pp.), muestra que el mantenimiento en su uso dentro de la etapa de prevención determina la ejecución de acuerdo de revisiones ocasionales modificadas normalmente en los recursos fijos de la planta y su hardware. Con el fin de distinguir la falta de condiciones o condiciones de estos componentes, que pueden causar paradas poco frecuentes en la creación o la descomposición genuina de máquinas, equipos u oficinas, y jugar siempre la consideración de la planta para mantener una distancia estratégica de tales condiciones, a través de la ejecución de cambios o correcciones, mientras que las posibles decepciones aún están en la fase subyacente de avance.

Asimismo, para (REY, 2001, 465 pp.), nos demuestra que el mantenimiento preventivo se compone de exámenes ocasionales de las piezas y que buscan prever posibles desperfectos. Fue que a lo largo de estas acciones y de una progresión de actividades eficientes en las que las máquinas fueron destruidas, se vio que repararon o suplantaron los componentes expuestos al desgaste.

Además, el autor NAVA citado por (SIMON, 2017, 96 pp.), aclara que es un método crítico en las organizaciones que está reservado u organizado, teniendo en cuenta que el objetivo de dicho apoyo es realizarlo antes de que ocurra la decepción, consolidando ejercicios, por ejemplo, arreglando o evolucionando partes, de esta manera disminuyendo los costos en el mantenimiento dentro del área.

Según los objetivos del mantenimiento para, (COETZEE, 2006 pág. 23), el objetivo fundamental del mantenimiento es ayudar al procedimiento de creación con suficientes grados de accesibilidad, confiabilidad y facilidad de uso a un costo adecuado. Como tal, los datos de asociación y soporte deberían concentrarse en optimizar la accesibilidad de equipos rentables, disminuir los costos de mantenimiento, avanzar los activos del personal para el área de mantenimiento y aumentar la valiosa existencia de la máquina.

Desventajas del mantenimiento preventivo según, (GARCIA, 2012), nos indica las siguientes desventajas al aplicar el mantenimiento preventivo:

- Es necesario tener personal calificado y competitivo en el uso y utilización de la maquinaria, asimismo seguir las recomendaciones de la casa matriz quienes

son los fabricantes, así se puede llevar a cabo eficazmente el mantenimiento preventivo.

- En muchas oportunidades se realizan mantenimientos de este tipo a componentes que están en un funcionamiento bueno y esto se realiza por horas de trabajo del mencionado componente.

La Implementación del plan de mantenimiento preventivo determinado por, (ALPIZAR, 2011), indica que todas estas no son etapas completas, sin embargo, debe llevarse a cabo un procedimiento consistente de reacondicionamiento de estas, de modo que establezcan un ciclo de avance del programa. Las progresiones que se realizan no deben deberse a un procedimiento poco convencional, sino que deben reaccionar al control y la evaluación del procedimiento.

Es una ocasión muy buena, para concretar propuestas sobresalientes de mantenimiento por escrito, manteniendo los acuerdos de producción, sobre el servicio se elevará el nivel de calidad y así conseguir la satisfacción total del cliente.

Las características del Mejoramiento del plan de mantenimiento preventivo es encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos sucedan en las operaciones. El mantenimiento preventivo es determinado también como una lista completa de actividades a realizarse por colaboradores, maquinistas y gestores del área mantenimiento, y así lograr un funcionamiento correcto de los equipos de producción. Así se obtendrá la confiabilidad de que estos equipos operen en condiciones adecuadas de seguridad, ya que operativamente se conoce su estado y niveles de funcionamiento, consiguiendo disminuir los tiempos muertos, menos existencias en almacenes y por consiguiente la reducción en los costos (GARCIA, 2012).

La Importancia del Mejoramiento del plan de mantenimiento preventivo es establecer arreglos de mantenimiento estables y autorizarlos para garantizar la accesibilidad más extrema de los equipos asociados con la creación de productos o administraciones, en este sentido puede agregar para vencer las deficiencias y acrecentar la asociación en sus fortalezas y así enfocarlo empresarialmente en el mercado. Asimismo, podemos decir que nos satisface las mejoras realizadas en utilizabilidad eficiente de los grupos de trabajo y establecer los parámetros a seguir para el personal en general de la empresa para la satisfacción de los fines.

La accesibilidad y rentabilidad son un factor predominante de una PC o marco dependerá de la creación de una medida de control que nos revele hasta qué punto se está ejecutando el hardware o el marco de trabajo.

La Metodología del Mejoramiento del plan de mantenimiento preventivo es garantizar que nuestras unidades estén completamente operativas para la atención efectiva a los clientes, al momento que se requieran teniendo accesibilidad, calidad inquebrantable y todo bienestar, durante el tiempo de vida útil para la actividad, contando con los requisitos previos especializados y mecánicos requeridos, principalmente el reconocimiento de las administraciones mencionadas por nuestros clientes y de esta manera tenemos la opción de satisfacer sus necesidades que cumplan los deseos, condiciones y/o necesidades de los clientes, en cuanto a una buena calidad de servicio, cantidad necesaria y tiempos acordes a la solicitud de los clientes y con los óptimos registros de eficiencia, beneficio e intensidad.

Los más importantes Beneficios del Mejoramiento del plan de mantenimiento preventivo son:

- Vehículos absolutamente en perfecto estado de funcionamiento.
- Usted ha cumplido progresivamente con sus clientes y compradores.
- Usted ve una mayor eficiencia de las unidades.
- Disminución en unidades defectuosas.
- Los tiempos de reparación de las unidades y aparatos se abrevian.
- El producto y / o artículo se transporta según lo programado.
- La disminución de los costos de mantenimiento se expandió.
- Los beneficios y la productividad se acrecientan.
- Los ingresos muestran un crecimiento.
- Se da presencia para competir en los mercados globalizados.

### **Dimensiones de la variable Mantenimiento Preventivo**

#### **Inspección**

(GARCIA, 2012), indica que las inspecciones son las actividades que consiste en efectuar los análisis del estado de las maquinas, las cuales serán necesarias para recopilar y tener disponible la información para una posible intervención del equipo.

## **Reemplazo**

Como lo indica (GARCIA, 2012), aclara que es el cambio de componentes dentro de la máquina, debido al uso continuo de las maquinas, ya que por consecuencia las piezas sufren desgaste.

## **Paradas**

Asimismo (GARCIA, 2012), menciona que el tiempo de paradas es la relación entre el tiempo total de tiempo de parada por concepto de mantenimiento, sobre el total de tiempo dedicado a la producción.

## **Definición de la variable Productividad**

(HUANG, y otros, 2014), el artículo analiza la productividad de las organizaciones, centrándose en la investigación que indica que la satisfacción del cliente puede disminuir con el aumento de la productividad en algunas empresas de servicios y argumentando que la productividad debe entenderse como una variable de decisión que requiere un análisis estratégico. Los temas incluyen la toma de decisiones en la planificación del negocio, la externalización y la automatización.

(CESPEDES, y otros, 2016), señalan que la rentabilidad es una proporción de la productividad en la utilización de componentes en el procedimiento de generación. En el caso de que una economía produzca con un factor solitario, por ejemplo, trabajo, la rentabilidad puede entenderse como la cantidad de artículo por unidad de trabajo, la eficiencia específica "rentabilidad del trabajo". Según esta definición, un especialista con mayor rentabilidad creará más unidades del artículo. En el momento en que la economía es cada vez más alucinante y tiene más factores de creación, (por ejemplo, capital y trabajo), se utiliza un marcador progresivamente complejo conocido como rentabilidad total de los factores (TFP), un término que reduce el límite (o eficiencia) de estos dos elementos de generación de mercancías y empresas consolidadas.

Para (DUQUE, 2011), muestra que existen dos tipos de rentabilidad, que son internos y externos, en este sentido es posible caracterizar los componentes dentro de cada uno de ellos, lo que impacta los diversos procedimientos que se pueden realizar dentro del asociación. en **Anexo 26**.

Los Factores para mejorar la productividad Según (PAGES, 2010, 448 pp.), nos revela que, para mejorar la rentabilidad, ya que son las condiciones monetarias, sociales, institucionales y políticas de cada nación las que deciden la idoneidad, posibilidad, viabilidad y estabilidad de los enfoques. En pocas palabras, no existe una alternativa viable para crear con mayor éxito, desarrollar, preparar, ajustar, evolucionar, probar, reasignar y utilizar el trabajo, el capital y la tierra de manera más eficiente; Para decirlo claramente, no hay un reemplazo viable para una eficiencia más notable. Esto se puede ver en la (Tabla 2) ir al **Anexo 30**.

**Los Factores de medición de la productividad**, (GARCIA, 2011, 304 pp.), nos revela que los elementos para cuantificar la rentabilidad son los siguientes:

- Factor de capital. Este factor infiere que es todo el interés en cada uno de los componentes lo que sugiere el reconocimiento de un artículo. Estos componentes son una parte de los recursos fijos del negocio.
- Factor de personas. Este factor infiere cómo se personalizan las personas y cómo se ejecuta la generación del hardware.
- Factor tecnológico. Este factor infiere que son administraciones de datos, fabricación de piezas, creadores de programas, bibliotecas y paquetes de programación.

El Control de la productividad y el Con el control de la eficiencia, puede evaluar las causas y distinguir cada una de ellas, también pueden ser agredidas. Estas causas pasarían desapercibidas, sin embargo, sería por los aparatos que no hay un desglose. Además, las desgracias repetidas más de un tiempo prolongado y para las cuales no hay respuesta, quedarían expuestas creando una amplia gama de refunfuños y propuestas de desarrollo una vez que se ejecuta el control de eficiencia. La pérdida de tiempo que se otorga se reparte constantemente por alguna razón y cada uno de ellos tiene un individuo en control. (CRUELLES, 2013, 222 pp.) los factores para la mejora de la productividad se pueden ver en la (figura 6) ir al Anexo 28

Los Factores de la productividad, (BANCES, 2017, 123 pp) nos revela que, para mejorar la rentabilidad de una organización, no es suficiente solo llegar al clímax de los objetivos modificados, sino también para jugar las rutas más ideales. dentro y fuera. Del mismo modo, algunas variables interactúan en el procedimiento de

creación (ver figura 7) en el **Anexo 28**, que hacen que sea posible crearlo. Los elementos incluidos son:

- Factores Externos (controlables).
- Factores Internos (no controlables).

**La Importancia de la productividad** según, (CRUELLES, 2013, 222 pp.), especifica que hace una expansión en la productividad, causando una respuesta en cadena que se refleja en la zona interior de la organización, esta maravilla se convierte en una mejor calidad del artículo, solidez del artículo. negocio, prosperidad agregada más notable, menores costos, ventajas más destacadas y capacidad de administración de la organización. La figura que lo acompaña lo resume. (ver figura 8).ir al **Anexo 29**

## **Dimensiones de la variable Productividad**

### **Eficiencia**

(KRAMIS, 1994, 160 pp.) Demuestra que la productividad es la relación que tiene con los activos utilizados y los artículos o administraciones utilizados. Del mismo modo, El Autor propone la fórmula siguiente:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Tiempo programado}} \times 100$$

Además, (GARCIA, 2011, 304 pp.) hace referencia a que el dominio es la conexión entre los activos modificados y las fuentes de información realmente utilizadas. El registro de efectividad comunica la gran utilización de activos en la creación de un artículo en un período caracterizado. Competencia para hacer las cosas bien.

Como sostienen (CRUELLES, 2013, 222 pp.), es una tabla para medir la concordancia entre lo obtenido y los insumos utilizados, busca realizar las cosas necesarias.

### **Eficacia**

Como lo indica (KRAMIS, 1994, 160 pp.) Demuestra que la adecuación también se llama efectividad, ya que ese es el punto en el que un objetivo propuesto,

independientemente de si es pequeño o enorme, se logra productos o servicios. El autor también propone la fórmula adjunta:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Servicio realizado}}{\text{Servicio programado}} \times 100$$

Además, (GARCIA, 2011, 304 pp.), especifica que la adecuación es la conexión entre los elementos logrados y los objetivos establecidos. La lista de efectividad comunica el gran efecto posterior del reconocimiento de un elemento en un período caracterizado. La competencia está obteniendo resultados.

Como se señaló (CRUELLES, 2013, 222 pp.), Cuantifica cuánto se logran los objetivos, se representa haciendo la mejor elección para lograr los objetivos establecidos.

### **Técnica de la ingeniería industrial.**

Las técnicas de la ingeniería industrial están descritas en el **Anexo 33**

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

De acuerdo al enfoque cuantitativa (RAJENDRA, C.;, 2008), manifiestan que la estrategia cuantitativa es una forma de realizar investigaciones; Es un enfoque filosófico o una vía para seguir y que el investigador elige realizar una encuesta. Estas son lanzamientos de enfoques lógicos que implican sostener algunas nociones del fenómeno requerido para investigar. Se caracteriza por el uso de recopilación de datos y estudio para responder a la representación de los inconvenientes de investigación; También emplea procedimientos técnicos estadísticos para justificar la fidelidad o la inexactitud de la hipótesis.

Este proyecto agrupa y estudia referencias de variables matemáticos y nos ayuda a tomar determinaciones empleando medidas cuantificables que corresponde al grado de razón.

Se dice que la expresión configuración, alude a la disposición o sistema destinado a adquirir los datos ideales para reaccionar a la articulación del problema. (HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.).

Con respecto al tipo de investigación es aplicada, según (PAGADALA, Devi;, 2010), también se le dice empírica, está estrechamente vinculada a la exploración fundamental porque necesita de sus hallazgos y contribuciones para producir rentabilidad y comodidad para la compañía, está respaldada por la investigación teórica; Su propósito específico es emplear las hipótesis verdaderas a la elaboración de reglamentos y métodos técnicos, para inspeccionar etapas o procedimientos de objetividad.

#### **Tipo de Investigación**

La investigación es descriptiva - aplicada, ya que primero se describió el estado actual de los equipos (unidades de transporte de carga), y luego se implementará el plan de mantenimiento preventivo. (SABINO, 2008, 216 pp.).

#### **Diseño de investigación**

Según (REICHARDT, Charles;, 2019 pág. 3), define que los diseños cuasiexperimentales cumplen el mismo fin que los estudios experimentales: demostrar la existencia de una relación de causa entre dos o más variables.

Cuando la aleatorización es improbable, los cuasiexperimentos (son equivalentes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o del programa, dependiendo de si establece una base apropiada para un símil o comparación.

### **3.2 Variables y Operacionalización**

#### **Variable independiente: Mantenimiento Preventivo**

(FLORES, 2018), nos dicen que el mantenimiento preventivo se basa en realizar paradas programadas periódicas para una inspección a detalle y muy minuciosa, para luego reemplazar las piezas que presentan alguna anomalía como desgaste o fatiga. De tal manera se reduce el indicador de paradas imprevistas por averías en las maquinas o equipos.

(JUNIOR, y otros, 2015), en el presente informe se presenta un Programa de gestión de Mantenimiento a través de la implementación de herramientas predictivas y de TPM como contribución a la mejora de la eficiencia energética en plantas termoeléctricas. Se registran los resultados de análisis de vibraciones, de aceite lubricante y la termografía como métodos de diagnóstico, por otra parte, se aplican cuatro de los pilares del TPM, todo lo cual resulta novedoso en el entorno de las plantas termoeléctricas con el uso de motores de combustión interna. Este estudio tiene como objetivo proporcionar un proceso de mantenimiento más fiable a través de la implementación de la medición, el control y de parámetros de funcionamiento de la planta, lo que redundará en una mejor gestión al reducirse el número de paradas por averías imprevistas. Son mostrados algunos resultados de la aplicación de la metodología, tales como: reducción del coste anual de mantenimiento por reducción del mantenimiento correctivo, aumento del tiempo medio entre fallos (MTBF) y menor tiempo medio de reparación (MTTR) en todas las áreas. Estos resultados se reflejan en la generación de energía más confiable sin poner en peligro la seguridad de las instalaciones, a un costo de menos gasto anual para la empresa.

Para (ALPIZAR, 2011), Nos revela que el mantenimiento preventivo es la disposición de ejercicios que se realizan en un grupo, instrumento o estructura, para trabajar con la mayor competencia, manteniendo una distancia estratégica de paradas restringidas o imprevistas. Este marco requiere un alto nivel de información y una asociación extremadamente productiva. Sugiere el la Disponibilidad de un

plan de examen para el equipo distintivo de la planta, a través de una organización, programación, control y ejecución de ejercicios decentes para encontrar y abordar las carencias que luego pueden causar daños progresivamente genuinos.

El Mantenimiento Preventivo según, (PENSANTEZ, 2007, 260 pp.), define que el mantenimiento preventivo es el que se pone en funcionamiento para evitar que los equipos se deterioren antes de que cumplan su vida útil esto se consigue con la ejecución de un buen mantenimiento preventivo adecuado a un plan determinado es con el apoyo del personal responsable y la ayuda de las técnicas determinadas.

### **Variable dependiente: Productividad**

“La productividad, se define como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos” (Gonzalo Ruíz, 2009, p. 9).

Los Tipos de productividad desde la perspectiva de (FLEITMAN, 2008, 409 pp.), la productividad se puede estimar total o parcialmente:

- Productividad total: es la estimación completa en un período determinado, que se comunica en la conexión entre el elemento obtenido y las fuentes de datos absolutas utilizadas para lograrlo.
- Productividad parcial: es el punto en el que se adquieren algunos archivos y la estimación de productividad se realiza en parte, en este sentido, es la división del elemento obtenido y los factores de creación, por ejemplo, hardware, materiales, tiempo y trabajo.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Según (HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.), revelan que la población debe ubicarse visible y principalmente entorno a sus características, de lugar, de tiempo y de su contenido.

La población se conforma por una flota de 06 vehículos de transporte de carga de mercancías peligrosas y no peligrosas de la empresa Green Care del Perú S.A.

## **Muestra**

(HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.), demuestran que el ejemplo es básicamente un subgrupo de la población. Supongamos que es un subconjunto de componentes que tienen un lugar con ese conjunto caracterizado en sus atributos que llamamos población.

La muestra en esta investigación será igual a la población, entonces son las 06 unidades asignadas al servicio de carga de mercancías peligrosas y no peligrosas de la empresa Green Care del Perú S.A.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

En el presente, la investigación lógica es una diversidad de instrumentos o procedimientos para la recopilación de datos obtenido de las labores de campo de un examen completo. Según la estrategia y el tipo de investigación a realizar, se utilizan ambos sistemas. (SYED, julio 2016).

Para el presente estudio o investigación, se utilizará el método de observación inmediata, por lo que se vigilará el trabajo diario de la organización para la investigación consiguiente de las variables.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

El instrumento de estimación suficiente es aquel que recoge la información detectable que realmente habla de las ideas o factores que el investigador tiene en la parte superior de la lista de prioridades. (HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.).

Para la validación de la investigación se usarán los siguientes registros: registro de fallas o averías, registros de diario de averías, formato de inspecciones diarias (check list), formato de inspecciones de pre-uso todo esto para evaluar los indicadores pre y post implementación de la propuesta de mejora.

#### **Validez**

La validez, se refiere en términos generales al grado en que un instrumento mide realmente la variable que procura medir (HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.) La actual investigación, la aprobación integral de los instrumentos se hará mediante evaluación maestra, creando un registro de aprobación de 3 jueces con formación y especialización en la carrera de Ingeniería Industrial.

## **Confiabilidad**

La calidad inquebrantable de un instrumento de estimación alude a cuánto su aplicación repetida a un individuo o elemento similar ofrece resultados equivalentes. (HERNANDEZ, y otros, 2014, 613 PP.).

La compañía entregara la información necesaria y autenticada, con datos actuales que ayudaran a recolectar información precisa y segura sobre los mantenimientos y la productividad, además se compromete a cumplir con los parámetros solicitados en las resoluciones aprobadas por la casa de estudios.

### **3.5. Procedimientos**

Siendo el principal objetivo Demostrar que la Propuesta de mejora al área de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020.

El procedimiento de la propuesta será en realizar la toma de notas de todas las actividades en el cambio para identificar las tareas internas y externas, luego se tomará tiempo de las actividades, utilizando las herramientas de ingeniería diagrama de causa – efecto y Pareto, para analizar e identificar la actividad de mayor tiempo en ejecutar, luego se hará una reunión con los involucrados en la tarea de cambio para analizar los resultados del análisis, realizando lluvia de ideas para mejorar los tiempos en las actividades. También se hará un diagrama de recorrido del personal realizando las tareas con eso para saber qué tanto es su movimiento. Una vez realizado las reuniones de mejora se tomará el tiempo nuevamente de las actividades con lo propuesto para saber si en realidad da el resultado esperando en reducir el tiempo de los mantenimientos. Además, se realizarán estándares visuales con la mejora del procedimiento adecuado como se debe realizar las actividades debiendo estar estos estándares cerca del área de mantenimiento e ir monitoreando siempre que se cumplan con los estándares. Finalmente, con esta propuesta se podrá demostrar la disminución del tiempo en los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo teniendo disponible la flota de unidades e incrementar el rendimiento en la producción.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Según (VALDERRAMA, 2013, 495 PP.), a raíz de la adquisición de la información, la etapa posterior es realizar el análisis para responder a la consulta subyacente y, si corresponde, tener la opción de reconocer o rechazar la especulación bajo investigación.

Cuando los instrumentos de cada factor se aplicaron al ejemplo que se estudia, los métodos relacionados con la sección de información en Excel y el paquete medible SPSS, adaptación 23 por separado, se realizaron y luego se prepararon para la investigación ilustrativa e inferencial para desarrollar la verificación de la especulación o hipótesis.

### **3.7. Aspectos éticos**

La actual investigación considerará la credibilidad de los parámetros y resultados obtenidos. Del mismo modo, se ocupa de la innovación autorizada, los principios políticos, morales y religiosos, la obligación política, moral, ética y jurídica, la seguridad de Green Care del Perú SA, al igual que garantizar la personalidad de las personas en cuestión, en la presente investigación.

## V. RESULTADOS

### 4.1. Diagnóstico del sistema actual

En esta sección se determinó los resultados que corresponden al diagnóstico y la cuantificación del sistema actual de los indicadores del Mantenimiento Preventivo y la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020

#### 4.1.1 Variable independiente “Mantenimiento Preventivo”

##### a. Resultados del diagnóstico del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones

Según el enunciado realizado para el indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, se halló como resultado que la media fue de 82%, la mediana fue 83%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 67%, así como una desviación estándar de 10%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 3 y se sustentan en el anexo 7.

**Tabla 3.** Medida de tendencia actual del porcentaje de efectividad de inspecciones

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	82%
Mediana	83%
Max.	100%
Min	67%
Des. Stand	10%

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se realizó la cuantificación del sistema actual utilizando las cantidades de inspecciones no conformes al mes, lo cual significa unidad parada, multiplicado por el costo de depreciación de la unidad en un día, que nos dio como resultado S/. 12,666.67 de pérdida para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Cuantificación actual del porcentaje de efectividad de inspecciones

Inspecciones no conformes	Costo de depreciación por unidad	Total
25	S/. 500	S/. 12,666.67

**Fuente:** Elaboración propia

## **b. Resultados del diagnóstico del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos**

Con respecto al enunciado se realizó el diagnóstico para el indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos, en la cual se encontró como resultado una media de 6.3 días, la mediana fue 6 días, con un valor máximo de 12 días y mínimo de 0 días, asimismo una desviación estándar de 3.6 días en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 5 y se sustentan en el anexo 8.

**Tabla 5.** Medida de tendencia actual del tiempo de reemplazo de arrancadores

<b>Medidas De Tendencia Central</b>	<b>Valor</b>
Media	<b>6.3</b>
Mediana	<b>6.0</b>
Max.	<b>12.0</b>
Min	<b>0.0</b>
Des. Stand	<b>3.6</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Además, se realizó la cuantificación del sistema actual utilizando las cantidades de días por reparación al mes, multiplicado por el costo de hora hombre por servicio de 2 mecánicos, que nos dio como resultado el costo total de horas/hombre usado en la reparación de los arrancadores, el cual fue de S/. 2,026.67 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 6

**Tabla 6.** Cuantificación actual del tiempo de reemplazo de arrancadores

<b>Días para reparación al mes</b>	<b>Costo de H-H (02 Mecánicos)</b>	<b>Total, costo Arrancadores</b>
25	S/. 80	S/. 2,026.67

**Fuente:** Elaboración propia

## **c. Resultados del diagnóstico del indicador número de paradas por arrancadores.**

En cuanto al enunciado sobre el diagnóstico para el indicador número de paradas por arrancadores, se encontró como resultado una media de 6.3 días, la mediana fue 6 días, con un valor máximo de 12 días y mínimo de 0 días, asimismo una

desviación estándar de 3.6 días en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 7 y se sustentan en el anexo 9.

**Tabla 7.** Medida de tendencia actual del número de paradas por arrancadores

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	6.3
Mediana	6.0
Max.	12.0
Min	0.0
Des. Stand	3.6

**Fuente:** Elaboración propia

Por otra parte, se realizó la cuantificación del sistema actual utilizando el total de paradas por mes, multiplicado por el costo de depreciación por día/unidad, que nos dio como resultado el costo total, el cual fue de S/. 50,666.67 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 8.

**Tabla 8.** Cuantificación actual del número de paradas por arrancadores

Total, de días paradas al mes	Costo de depreciación x día/unidad	Total
101	S/. 500	S/. 50,666.67

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.2 Variable Dependiente “Productividad”

##### a. Resultados del diagnóstico del indicador eficiencia de operatividad de camiones

El siguiente punto trata sobre el indicador eficiencia de operatividad de camiones, en la cual se encontró como resultado que la media fue de 82%, la mediana fue 83%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 67%, así como una desviación estándar de 10%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 9 y se sustentan en el anexo 10.

**Tabla 9.** Medida de tendencia actual de eficiencia de operatividad de camiones

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	82%
Mediana	83%
Max.	100%
Min	67%
Des. Stand	10%

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a la cuantificación del sistema actual se determinó que se debe utilizar las horas totales operativas reales de los camiones, multiplicado por el costo por hora trabajada por los 6 camiones durante los 3 meses de estudio, el cual dio como resultado una ganancia total de S/. 284,800.00 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 10.

**Tabla 10.** Cuantificación actual de eficiencia de operatividad de camiones

H-T operativas reales de los camiones	Costo por hora trabajada por camión	Ganancia total del mes
2848	S/. 100.00	S/. 284,800.00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **b. Resultados del diagnóstico del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones**

Con relación al indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones, se obtuvo como resultado que la media fue de 82%, la mediana fue 83%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 67%, así como una desviación estándar de 10%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 11 y se sustentan en el anexo 11.

**Tabla 11.** Medida de tendencia actual de eficacia de disponibilidad de servicios

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	82%
Mediana	83%
Max.	100%
Min	67%
Des. Stand	10%

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se desarrolló la cuantificación para el indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones, en la cual se debe utilizar el total de disponibilidad de servicios de los 6 camiones durante los 3 meses de estudio, multiplicado por el costo por día de cada camión, el cual dio como resultado la ganancia total de S/. 47,416.00, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 12.

**Tabla 12.** Cuantificación actual de eficacia de disponibilidad de servicios

Disponibilidad de servicios por camión	Costo por día de cada camión	Ganancia total del mes
59	S/. 800.00	S/. 47,416.00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.2. Propuesta de plan de mejora**

Se desarrollaron para la presente tesis 3 propuestas de mejora para los indicadores de la variable mantenimiento preventivo es así como se incrementará la productividad, a continuación, se presentan las propuestas.

##### **a. Propuesta de plan de mejora del porcentaje de efectividad de inspecciones**

Acerca del enunciado se realizó la propuesta de mejora para el indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, que tuvo como meta incrementar el porcentaje de efectividad de inspecciones de 82% a 95%, en la empresa Green Care del Perú S.A., en el año 2020, asimismo como resultado se obtuvo el incremento de la productividad del área de mantenimiento, debido a que se utilizó la técnica del check list, enfocado a la inspección de la unidad vehicular, además el plan de mejora consto de un tiempo total de 4 semanas. De tal manera al

implementar la técnica mencionada líneas arriba se generó un gasto de S/ 2,273.00, dichos datos se visualizan en la figura 9 y en la tabla 13.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO : FR-MNT.001																		
	FORMATO: INSPECCIÓN DE UNIDAD VEHICULAR	VERSIÓN: 01 FECHA : 17-04-20 Página 1de 1																		
<b>SISTEMA ACTUAL = 82%</b>																				
PLACA: <input type="text"/>	KILOMETRAJE: <input type="text"/>	FECHA: <input type="text"/>																		
<b>SERVICIO ELECTRICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>																		
<table border="1"> <tr><td>Alternador</td><td>4</td></tr> <tr><td>Arrancador</td><td>5</td></tr> <tr><td>Faros delanteros</td><td>8</td></tr> <tr><td>Faros posteriores</td><td>5</td></tr> <tr><td>Cablería</td><td>7</td></tr> <tr><td>Batería</td><td>7.6</td></tr> <tr><td>Chapa y conmutador</td><td>8.2</td></tr> <tr><td>Tapa de baterías y seguro</td><td>8.8</td></tr> <tr><td>Accesorio de Corte General</td><td>9.4</td></tr> </table>	Alternador	4	Arrancador	5	Faros delanteros	8	Faros posteriores	5	Cablería	7	Batería	7.6	Chapa y conmutador	8.2	Tapa de baterías y seguro	8.8	Accesorio de Corte General	9.4	Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/> Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/>	
Alternador	4																			
Arrancador	5																			
Faros delanteros	8																			
Faros posteriores	5																			
Cablería	7																			
Batería	7.6																			
Chapa y conmutador	8.2																			
Tapa de baterías y seguro	8.8																			
Accesorio de Corte General	9.4																			
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>																				
<table border="1"> <tr><td>Compresor</td><td>4</td></tr> <tr><td>Gobernador</td><td>5</td></tr> <tr><td>Pulpo distribuidor</td><td>6</td></tr> <tr><td>Bombin de pedal</td><td>7</td></tr> <tr><td>Zapatás</td><td>8</td></tr> <tr><td>Machimbreck</td><td>9</td></tr> <tr><td>Rachets</td><td>10</td></tr> <tr><td>Freno de motor</td><td>11</td></tr> </table>	Compresor	4	Gobernador	5	Pulpo distribuidor	6	Bombin de pedal	7	Zapatás	8	Machimbreck	9	Rachets	10	Freno de motor	11		<b>OBSERVACIONES</b>		
Compresor	4																			
Gobernador	5																			
Pulpo distribuidor	6																			
Bombin de pedal	7																			
Zapatás	8																			
Machimbreck	9																			
Rachets	10																			
Freno de motor	11																			
<b>SISTEMA DE SUSPENSION</b>		<b>OBSERVACIONES</b>																		
<table border="1"> <tr><td>Muelles</td><td>5</td></tr> <tr><td>Amortiguadores</td><td>6</td></tr> <tr><td>Bolsas de suspensión</td><td>8</td></tr> <tr><td>Soportes de Muelles (carteras)</td><td>4</td></tr> </table>	Muelles	5	Amortiguadores	6	Bolsas de suspensión	8	Soportes de Muelles (carteras)	4	Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/>											
Muelles	5																			
Amortiguadores	6																			
Bolsas de suspensión	8																			
Soportes de Muelles (carteras)	4																			
<b>SISTEMA DE PLATAFORMA</b>																				
<b>CABINA</b>																				
<b>SISTEMA DE DIRECCION</b>																				
<b>SISTEMA MOTRIZ</b>																				
<b>FURGON</b>																				
<b>LEYENDA:</b>																				
BUENO <input type="checkbox"/> B	REGULAR <input type="checkbox"/> R	MALO <input type="checkbox"/> M																		
Inspeccionado por: Nombre y Apellido	Revisado Por: Nombre y Apellido	Aprobado Por: Nombre y Apellido																		

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	CÓDIGO : FR-MNT.001																		
	FORMATO: INSPECCIÓN DE UNIDAD VEHICULAR	VERSIÓN: 01 FECHA : 17-06-20 Página 1de 1																		
<b>SISTEMA MEJORADO = 95%</b>																				
PLACA: <input type="text"/>	KILOMETRAJE: <input type="text"/>	FECHA: <input type="text"/>																		
<b>SERVICIO ELECTRICO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>																		
<table border="1"> <tr><td>Alternador</td><td>4</td></tr> <tr><td>Arrancador</td><td>1</td></tr> <tr><td>Faros delanteros</td><td>8</td></tr> <tr><td>Faros posteriores</td><td>5</td></tr> <tr><td>Cablería</td><td>7</td></tr> <tr><td>Batería</td><td>2</td></tr> <tr><td>Chapa y conmutador</td><td>8.2</td></tr> <tr><td>Tapa de baterías y seguro</td><td>8.8</td></tr> <tr><td>Accesorio de Corte General</td><td>9.4</td></tr> </table>	Alternador	4	Arrancador	1	Faros delanteros	8	Faros posteriores	5	Cablería	7	Batería	2	Chapa y conmutador	8.2	Tapa de baterías y seguro	8.8	Accesorio de Corte General	9.4	Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/> Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/>	
Alternador	4																			
Arrancador	1																			
Faros delanteros	8																			
Faros posteriores	5																			
Cablería	7																			
Batería	2																			
Chapa y conmutador	8.2																			
Tapa de baterías y seguro	8.8																			
Accesorio de Corte General	9.4																			
<b>SISTEMA DE FRENOS</b>																				
<table border="1"> <tr><td>Compresor</td><td>4</td></tr> <tr><td>Gobernador</td><td>5</td></tr> <tr><td>Pulpo distribuidor</td><td>6</td></tr> <tr><td>Bombin de pedal</td><td>7</td></tr> <tr><td>Zapatás</td><td>4</td></tr> <tr><td>Machimbreck</td><td>9</td></tr> <tr><td>Rachets</td><td>10</td></tr> <tr><td>Freno de motor</td><td>11</td></tr> </table>	Compresor	4	Gobernador	5	Pulpo distribuidor	6	Bombin de pedal	7	Zapatás	4	Machimbreck	9	Rachets	10	Freno de motor	11		<b>OBSERVACIONES</b>		
Compresor	4																			
Gobernador	5																			
Pulpo distribuidor	6																			
Bombin de pedal	7																			
Zapatás	4																			
Machimbreck	9																			
Rachets	10																			
Freno de motor	11																			
<b>SISTEMA DE SUSPENSION</b>		<b>OBSERVACIONES</b>																		
<table border="1"> <tr><td>Muelles</td><td>5</td></tr> <tr><td>Amortiguadores</td><td>6</td></tr> <tr><td>Bolsas de suspensión</td><td>8</td></tr> <tr><td>Soportes de Muelles (carteras)</td><td>4</td></tr> </table>	Muelles	5	Amortiguadores	6	Bolsas de suspensión	8	Soportes de Muelles (carteras)	4	Piloto <input type="checkbox"/> Copiloto <input type="checkbox"/>											
Muelles	5																			
Amortiguadores	6																			
Bolsas de suspensión	8																			
Soportes de Muelles (carteras)	4																			
<b>SISTEMA DE PLATAFORMA</b>																				
<b>CABINA</b>																				
<b>SISTEMA DE DIRECCION</b>																				
<b>SISTEMA MOTRIZ</b>																				
<b>FURGON</b>																				
<b>LEYENDA:</b>																				
BUENO <input type="checkbox"/> B	REGULAR <input type="checkbox"/> R	MALO <input type="checkbox"/> M																		
Inspeccionado por: Nombre y Apellido	Revisado Por: Nombre y Apellido	Aprobado Por: Nombre y Apellido																		

Figura 1. Check list de inspección (sistema actual y mejorado)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13. Propuesta de mejora del porcentaje de efectividad de inspecciones**

PLAN DE MEJORA																												Requerimientos de recursos											
Variable	Mantenimiento Preventivo																									Responsable													
Dimensión:	Inspeccion																																						
Indicador :	Porcentaje de efectividad de inspecciones																																						
Formula:	.(Números de inspecciones realizadas)/(Número total de inspecciones)																																						
Objetivo	Incrementar el porcentaje de efectividad de inspecciones de 82% a 95%, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A. en el años 2020.																																						
Meta	Incrementar el porcentaje de efectividad de inspecciones de 82% a 95%, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A. en el años 2020. En los proximos meses																																						
Resultado	Incrementar la productividad del area de mantenimiento																																						
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4																															
Procedimiento		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	Responsable	Recurso 1	S/.	Recurso 2	S/.	Recurso 3	S/.	Recurso 4	S/.					
Paso 1	Presentar la propuesta de mejora y solicitar autorizacion	x	x																							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	600	1/2 Millar de hojas bond	7.5	Uso de telematica	15							
Paso 2	Realizar un diagnóstico del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, con una hoja de check list del sistema actual		x	x	x																					DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Millar de hojas bond	15	Lapiceros	8	Utiles de escritorio	25					
Paso 3	Realizar un diagnóstico del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, con una hoja de check list del sistema mejorado					x	x	x																	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Utiles de escritorio	25										
Paso 4	Elaborar la matriz de solución							x	x	x															DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	200												
Paso 5	Cuantificación del sistema actual										x														DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Uso de camara fotografica	150	Movilidad	25								
Paso 6	Cuantificación de implementación de la mejora											x													DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Movilidad	25	Camara fotografica	250								
Paso 7	Cuantificación del sistema mejorado												x													DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50	Compra de cuaderno	2.5	Pasajes	15							
Paso 8	Flujo de efectivo de la mejora anual													x	x									DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	10													
Paso 9	Hallar indicador beneficio/costo																x	x							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50												
Paso 10	Hallar indicador tiempo de retorno																		x	x							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150										
Paso 11	Realizar las conclusiones																				x	x							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50								
Paso 12	Realizar las recomendaciones																						x	x							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100						

**Fuente:** Elaboración propia

## b. Propuesta de plan de mejora del tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos

Por lo que se refiere al enunciado se desarrolló la propuesta de mejora para el indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos, que tuvo como meta disminuir el tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos de 6.3 a 1.6 días, en la empresa Green Care del Perú S.A., en el año 2020, asimismo como resultado se obtuvo el incremento de la productividad del área de mantenimiento, debido a que se utilizó la técnica del check list, enfocado al tiempo de reemplazo de los arrancadores, además el plan de mejora consto de un tiempo total de 4 semanas. De tal manera al implementar la técnica mencionada líneas arriba se generó un gasto de S/ 2,273.00, dichos datos se visualizan en la figura 10 y en la tabla 14.

			SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN						CÓDIGO : FR-MNT.005	
			FORMATO: CHECK LIST						VERSIÓN: 01	
			TIEMPO DE REMPLAZO DE ARRANCADORES DE LOS VEHICULOS						FECHA : 18-04-20	
									Página 1de 1	
Item	Mes	Semana	C0N-770	C0U-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	Total	
1	1	1	4			4	4		12	
2		2		4				4	8	
3		3			4				4	
4		4					4		4	
5	2	5	4			4			8	
6		6			4			4	8	
7		7		4					4	
8		8					4		4	
9	3	9							0	
10		10	4			4			8	
11		11			4				4	
12		12			4		4	4	12	
<b>SISTEMA ACTUAL</b>									76	

			SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN						CÓDIGO : FR-MNT.005	
			FORMATO: CHECK LIST						VERSIÓN: 01	
			TIEMPO DE REMPLAZO DE ARRANCADORES DE LOS VEHICULOS						FECHA : 18-06-20	
									Página 1de 1	
Item	Mes	Semana	C0N-770	C0U-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	Total	
1	1	1	1			1	1		3	
2		2		1				1	2	
3		3			1				1	
4		4					1		1	
5	2	5	1			1			2	
6		6			1			1	2	
7		7		1					1	
8		8					1		1	
9	3	9							0	
10		10	1			1			2	
11		11			1				1	
12		12			1		1	1	3	
<b>SISTEMA MEJORADO</b>									19	

**Figura 2.** Check list tiempo reemplazo (sistema actual y mejorado)

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 14. Propuesta de mejora del tiempo de reemplazo de arrancadores**

PLAN DE MEJORA																										Requerimientos de recursos								
Variable	Mantenimiento Preventivo																																	
Dimensión:	Reemplazo de piezas																																	
Indicador :	Tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehiculos																																	
Objetivo	Disminuir el tiempo de reemplazo de arrancadores de vehiculos de 6.3 días a 1.6 días, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A, en el años 2020.																																	
Meta	Disminuir el tiempo de reemplazo de arrancadores de vehiculos de 6.3 días a 1.6 días, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A, en el años 2020. En los proximos meses																																	
Resultado	Incrementar la productividad del area de mantenimiento																																	
		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Responsable												
Procedimiento		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2		3	4	5	6	Recurso 1	S/.	Recurso 2	S/.	Recurso 3	S/.	Recurso 4	S/.
Paso 1	Presentar la propuesta de mejora y solicitar autorizacion	X	X																							DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	600	1/2 Millar de hojas bond	7.5	Uso de telematica	15		
Paso 2	Realizar un diagnóstico del indicador reemplazo de piezas, con una hoja de check list del sistema actual		X	X	X																					DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Millar de hojas bond	15	Lapiceros	8	Utiles de escritorio	25
Paso 3	Realizar un diagnóstico del indicador reemplazo de piezas, con una hoja de check list del sistema mejorado				X	X	X																			DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Utiles de escritorio	25				
Paso 4	Elaborar la matriz de solución						X	X	X																	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	200						
Paso 5	Cuantificación del sistema actual									X																DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Uso de camara fotografica	150	Movilidad	25		
Paso 6	Cuantificación de implementación de la mejora										X															DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Movilidad	25	Camara fotografica	250		
Paso 7	Cuantificación del sistema mejorado										X															DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50	Compra de cuaderno	2.5	Pasajes	15		
Paso 8	Flujo de efectivo de la mejora anual										X	X														DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	10						
Paso 9	Hallar indicador beneficio/costo											X	X													DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50						
Paso 10	Hallar indicador tiempo de retorno													X	X											DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150						
Paso 11	Realizar las conclusiones														X	X										DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50						
Paso 12	Realizar las recomendaciones																X	X								DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100						

**Fuente:** Elaboración propia

### c. Propuesta de plan de mejora del número de paradas por arrancadores

En lo que toca al enunciado se halló la propuesta de mejora para el indicador número de paradas por arrancadores, que tuvo como meta disminuir el número de paradas de arrancadores de vehículos de 6.3 a 1.6 días, en la empresa Green Care del Perú S.A., en el año 2020, asimismo como resultado se obtuvo el incremento de la productividad del área de mantenimiento, debido a que se utilizó la técnica del check list, enfocado al número de paradas por arrancador y los días inoperativos, además el plan de mejora consto de un tiempo total de 4 semanas. En vista de que se va a implementar la técnica mencionada líneas arriba se generó un gasto de S/ 2,273.00, dichos datos se visualizan en la figura 11 y en la tabla 15.

			SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN						CÓDIGO : FR-MNT.005	
			FORMATO: CHECK LIST						VERSIÓN: 01	
			NUMERO DE PARADAS POR ARRANCADOR Y DIAS INOPERATIVOS DE LA UNIDAD						FECHA : 18-04-20	
									Página 1de 1	
Item	Mes	Semana	C0N-770	C0U-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	N° Paradas	Dias Inoperativos
1	1	1	1	0	0	1	0	1	3	12
2		2	0	1	0	0	0	1	2	8
3		3	0	0	1	0	0	0	1	4
4		4	0	0	0	1	0	0	1	4
5	2	5	0	1	1	0	0	0	2	8
6		6	0	0	0	1	1	0	2	8
7		7	0	1	0	0	0	0	1	4
8		8	0	0	1	0	0	0	1	4
9	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0
10		10	0	1	0	1	0	0	2	8
11		11	1	0	0	0	0	0	1	4
12		12	0	1	1	0	1	0	3	12
<b>SISTEMA ACTUAL</b>									<b>19</b>	<b>6.3</b>

			SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN						CÓDIGO : FR-MNT.005	
			FORMATO: CHECK LIST						VERSIÓN: 01	
			NUMERO DE PARADAS POR ARRANCADOR Y DIAS INOPERATIVOS DE LA UNIDAD						FECHA : 18-06-20	
									Página 1de 1	
Item	Mes	Semana	C0N-770	C0U-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	N° Paradas	Dias Inoperativos
1	1	1	1	0	0	1	0	1	3	3
2		2	0	1	0	0	0	1	2	2
3		3	0	0	1	0	0	0	1	1
4		4	0	0	0	1	0	0	1	1
5	2	5	0	1	1	0	0	0	2	2
6		6	0	0	0	1	1	0	2	2
7		7	0	1	0	0	0	0	1	1
8		8	0	0	1	0	0	0	1	1
9	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0
10		10	0	1	0	1	0	0	2	2
11		11	1	0	0	0	0	0	1	1
12		12	0	1	1	0	1	0	3	3
<b>SISTEMA MEJORADO</b>									<b>19</b>	<b>1.6</b>

**Figura 3.** Check list número paradas (sistema actual y mejorado)

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 15. Propuesta de mejora del número de paradas por arrancadores**

PLAN DE MEJORA																															
<b>Variable</b>	Mantenimiento Preventivo																														
<b>Dimensión:</b>	Paradas																														
<b>Indicador :</b>	Numero de paradas por arrancadores																														
<b>Objetivo</b>	Disminuir el numero de paradas de arrancadores de 6.3 a 1.6 días, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A, en el años 2020.																														
<b>Meta</b>	Disminuir el numero de paradas de arrancadores de 6.3 a 1.6 días, en el area de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A, en el años 2020. En los proximos meses																														
<b>Resultado</b>	Incrementar la productividad del area de mantenimiento																														
		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		Responsable	Requerimientos de recursos																				
Procedimiento		1	2	3	4	5	6	1	2		3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	Recurso 1	S/.	Recurso 2	S/.	Recurso 3	S/.	Recurso 4	S/.			
Paso 1	Presentar la propuesta de mejora y solicitar autorizacion	x	x																		DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	600	1/2 Millar de hojas bond	7.5	Uso de telematica	15				
Paso 2	Realizar un diagnóstico del indicador reemplazo de piezas, con una hoja de check list del sistema actual		x	x	x																DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Millar de hojas bond	15	Lapiceros	8	Utiles de escritorio	25		
Paso 3	Realizar un diagnóstico del indicador reemplazo de piezas, con una hoja de check list del sistema mejorado					x	x	x													DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100	Utiles de escritorio	25						
Paso 4	Elaborar la matriz de solución							x	x	x											DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	200								
Paso 5	Cuantificación del sistema actual												x								DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Uso de camara fotografica	150	Movilidad	25				
Paso 6	Cuantificación de implementación de la mejora																		x		DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150	Movilidad	25	Uso de Camara fotografica	250				
Paso 7	Cuantificación del sistema mejorado																			x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50	Compra de cuaderno	2.5	Pasajes	15				
Paso 8	Flujo de efectivo de la mejora anual																				x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	10							
Paso 9	Hallar indicador beneficio/costo																				x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50							
Paso 10	Hallar indicador tiempo de retorno																					x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	150						
Paso 11	Realizar las conclusiones																						x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	50					
Paso 12	Realizar las recomendaciones																							x	DANIEL FLORES	DANIEL (hora hombre)	100				

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Estimación de resultados del sistema mejorado

El siguiente punto trata sobre los resultados del sistema mejorado, el cual se realizó mediante el apoyo de los técnicos en mantenimiento de vehículos y carga pesada con más de 15 años de experiencia, también fue consultado el jefe de mantenimiento ya que conoce los procedimientos en el rubro automotriz, a ellos se les dio a conocer el sistema actual del mantenimiento de los vehículos, para luego presentarles las propuestas de mejora para cada indicador y puedan evaluar a través de su experiencia un estimado en los resultados y cuantificación del sistema mejorado de los indicadores de Mantenimiento Preventivo y Productividad en la empresa Green Care del Perú S.A., en el año 2020.

#### 4.3.1 Variable independiente “Mantenimiento Preventivo”

##### a. Resultados estimados del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones

Según el enunciado sobre el indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, se preguntó a los expertos y estimaron como resultado que la media fue de 95%, la mediana fue 96%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 87%, así como una desviación estándar de 4%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 16 y se sustentan en el anexo 12.

**Tabla 16.** Medida tendencia estimada del porcentaje de efectividad de inspecciones

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	95%
Mediana	96%
Max.	100%
Min	86%
Des. Stand	4%

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se realizó la cuantificación del sistema mejorado utilizando las cantidades de inspecciones no conformes al mes, lo cual significa unidad parada, multiplicado por el costo de depreciación de la unidad en un día, que nos dio como resultado S/. 3,666.67 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 17.

**Tabla 17.** Cuantificación estimada del porcentaje de efectividad de inspecciones

<b>Inspecciones no conformes</b>	<b>Costo de depreciación por unidad</b>	<b>Total</b>
7	S/. 500	S/. 3,666.67

**Fuente:** Elaboración propia

**b. Resultados estimados del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos**

Acerca del enunciado sobre el indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos, los expertos estimaron como resultado una media de 1.6 días, la mediana fue 1.5 días, con un valor máximo de 3 días y mínimo de 0 días, asimismo una desviación estándar de 0.9 días en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 18 y se sustentan en el anexo 13.

**Tabla 18.** Medida tendencia estimada del tiempo de reemplazo de arrancadores

<b>Medidas De Tendencia Central</b>	<b>Valor</b>
Media	<b>1.6</b>
Mediana	<b>1.5</b>
Max.	<b>3.0</b>
Min	<b>0.0</b>
Des. Stand	<b>0.9</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, se desarrolló la cuantificación del sistema mejorado utilizando las cantidades de días por reparación al mes, multiplicado por el costo de hora hombre por servicio de 2 mecánicos, que nos dió como resultado el costo de reparación de arrancadores, el cual fue de S/. 506.67 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 19.

**Tabla 19.** Cuantificación estimada del tiempo de reemplazo de arrancadores

<b>Días para reparación al mes</b>	<b>Costo de H-H (02 Mecánicos)</b>	<b>Total costo Arrancadores</b>
6	S/. 80	S/. 506.67

**Fuente:** Elaboración propia

### c. Resultados estimados del indicador número de paradas por arrancadores

Con respecto al enunciado indicador número de paradas por arrancadores, los expertos estimaron como resultado una media de 1.6 días, la mediana fue 1.5 días, con un valor máximo de 3 días y mínimo de 0 días, asimismo una desviación estandar de 0.9 días en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 20 y se sustentan en el anexo 14.

**Tabla 20.** Medida tendencia estimada del número de paradas por arrancadores

Medidas De Tendencia Central	Valor
Media	1.6
Mediana	1.5
Max.	3.0
Min	0.0
Des. Stand	0.9

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a la cuantificación del sistema mejorado se realizó utilizando el total de paradas por mes, multiplicado por el costo de depreciación por día/unidad, que nos dió como resultado el costo total, el cual fue de S/. 3,166.67 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 21.

**Tabla 21.** Cuantificación estimada del número de paradas por arrancadores

Total de días paradas al mes	Costo de depreciación x día/unidad	Total
6	S/. 500	S/. 3,166.67

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.2 Variable Dependiente “Productividad”

##### a. Resultados estimados del indicador eficiencia de operatividad de camiones

En relación al indicador eficiencia de operatividad de camiones, debido al consenso de los expertos se estimó como resultado que la media fue de 97%, la mediana fue 97%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 94%, así como una desviación estandar de 2%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 22 y se sustentan en el anexo 15.

**Tabla 22.** Medida tendencia estimada de eficiencia de operatividad de camiones

<b>Medidas De Tendencia Central</b>	<b>Valor</b>
Media	97%
Mediana	97%
Max.	100%
Min	94%
Des. Stand	2%

**Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a la cuantificación del sistema mejorado se decidió utilizar las horas totales operativas reales de los camiones, multiplicado por el costo por hora trabajada por los 6 camiones, de tal manera el resultado estimado de ganancia total fue de S/. 334,200.00 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 23.

**Tabla 23.** Cuantificación estimada de eficiencia de operatividad de camiones

<b>H-T operativas reales de los camiones</b>	<b>Costo por hora trabajada por camión</b>	<b>Ganancia total del mes</b>
3342	S/. 100.00	S/. 334,200.00

**Fuente:** Elaboración propia

**b. Resultados estimados del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones**

Por lo que se refiere al indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones, gracias al consenso de los expertos se estimó como resultado que la media fue de 96%, la mediana fue 96%, con un valor máximo de 100% y mínimo de 92%, así como una desviación estandar de 3%, en la empresa Green Care del Perú S.A., por lo dicho anteriormente se detalla en la tabla 24 y se sustentan en el anexo 16.

**Tabla 24.** Medida tendencia estimada de eficacia de la disponibilidad de servicios

<b>Medidas De Tendencia Central</b>	<b>Valor</b>
Media	96%
Mediana	96%
Max.	100%
Min	92%
Des. Stand	3%

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a la cuantificación del sistema mejorado se determinó que se debe utilizar la disponibilidad de servicios por camión, multiplicado por el costo por día de los 6 camiones, de tal manera el resultado estimado de ganancia total fue de S/. 55,016.00 para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 25.

**Tabla 25.** Cuantificación estimada de eficacia de la disponibilidad de servicios

<b>Disponibilidad de servicios por camión</b>	<b>Costo por día de cada camión</b>	<b>Ganancia total del mes</b>
69	S/. 800.00	S/. 55,016.00

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.4. Evaluación económica**

El siguiente punto trata sobre la evaluación económica de los indicadores del Mantenimiento Preventivo y la Productividad de la empresa Green Care del Perú S.A.

##### **4.4.1 Variable independiente “Mantenimiento Preventivo”**

###### **a. Flujo de efectivo del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones**

En relación con el flujo de efectivo para el indicador porcentaje de efectividad de inspecciones, se consideró el costo generado en el sistema actual, el cual fue de S/. 12,666.67 mensuales y el costo del sistema mejorado el cual fue de S/. 3,666.67 mensuales, asimismo se consideró el costo de la mejora el cual fue de S/. 2,273.00 en el mes cero debido a la propuesta, en consecuencia, se obtuvo un beneficio de S/. 9,000.00 mensuales, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 26 y se sostienen en el anexo 17.

**Tabla 26. Flujo efectivo mensual del porcentaje de efectividad de inspecciones**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SISTEMA ACTUAL		S/12,666.67											
INVERSION	S/2,273.00												
SISTEMA MEJORADO		S/3,666.67											

BENEFICIO		S/9,000.00											
-----------	--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Fuente:** Elaboración propia

Dicho lo anterior, se realizó el beneficio/costo para el mismo indicador mencionado líneas arriba, por ello primero se determina el producto del beneficio mensual que es S/. 9,000.00 multiplicado por 12 meses, de tal manera el resultado fue de S/. 108,000.00 como beneficio anual, que será dividido con el costo de la mejora que es S/. 2,273.00, por consiguiente, significa que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 47.51 de ahorro. De la misma forma se determinó el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se determinó el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 2,273.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 108,000.00, dando como resultado S/. 0.021, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo cual se demostró que se recupera los S/. 2,273.00 soles invertidos en aproximadamente en menos de 1 mes, en la empresa Green Care del Perú S.A.

#### **b. Flujo de efectivo del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos**

Acerca del flujo de efectivo para el indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos, se consideró el costo generado en el sistema actual, el cual fue de S/. 2,026.67 mensuales y el costo del sistema mejorado el cual fue de S/. 506.67 mensuales, además se contempló el costo de la mejora el cual fue de S/. 2,273.00 en el mes cero debido a la propuesta, en consecuencia, se obtuvo un beneficio de S/. 1,520.00 mensuales, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 27 y se sostienen en el anexo 18.

**Tabla 27. Flujo efectivo mensual del tiempo de reemplazo de arrancadores**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SISTEMA ACTUAL		S/2,026.67											
INVERSION	S/2,273.00												
SISTEMA MEJORADO		S/506.67											

BENEFICIO		S/1,520.00											
-----------	--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Fuente:** Elaboración propia

Del mismo modo, se realizó el beneficio/costo para el mismo indicador mencionado líneas arriba, por ello primero se determina el producto del beneficio mensual que es S/. 1,520.00 multiplicado por 12 meses, de tal manera el resultado fue de S/. 18,240.00 como beneficio anual, que fue dividido con el costo de la mejora que es S/. 2,273.00, en consecuencia, significa que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 8.02 de ahorro. De igual manera se halló el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se determinó el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 2,273.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 18,240.00, dando como resultado S/. 0.125, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo que se demostró que se recupera los S/. 2,273.00 soles invertidos en aproximadamente 1.5 meses, en la empresa Green Care del Perú S.A.

### **c. Flujo de efectivo del indicador número de paradas por arrancadores**

Con respecto al flujo de efectivo para el indicador número de paradas por arrancadores, se consideró el costo generado en el sistema actual, el cual fue de S/. 50,666.67 mensuales y el costo del sistema mejorado el cual fue de S/. 3,166.67 mensuales, además se consideró el costo de la mejora, el cual fue de S/. 2,273.00 en el mes cero debido a la propuesta, de modo que, se obtuvo un beneficio de S/. 47,500.00 mensuales, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 28 y se sostienen en el anexo 19.

**Tabla 28. Flujo efectivo mensual del número de paradas por arrancadores**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SISTEMA ACTUAL		S/50,666.67											
INVERSION	S/2,273.00												
SISTEMA MEJORADO		S/3,166.67											

BENEFICIO		S/47,500.00											
-----------	--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Fuente:** Elaboración propia

De manera semejante, se determinó el beneficio/costo para el mismo indicador mencionado líneas arriba, por ello primero se determina el producto del beneficio mensual que es S/. 47,500.00 multiplicado por 12 meses, de tal manera el resultado fue de S/. 570,000.00 como beneficio anual, que fue dividido con el costo de la mejora que es S/. 2,273.00, por consiguiente, significa que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 250.77 de ahorro. Igualmente se encontró el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se determinó el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 2,273.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 570,000.00, dando como resultado S/. 0.004, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo que se demostró que se recupera los S/. 2,273.00 soles invertidos en aproximadamente menos de 1 mes, en la empresa Green Care del Perú S.A.

#### 4.4.2 Variable Dependiente “Productividad”

##### a. Flujo de efectivo del indicador eficiencia de operatividad de camiones

El siguiente punto trata sobre el flujo de efectivo para el indicador eficiencia de operatividad de camiones, se consideró el costo generado en el sistema actual, el cual fue de S/. 284,800.00 mensuales y el costo del sistema mejorado el cual fue de S/. 334,200.00 mensuales, asimismo también se consideró la inversión de la mejora, el cual fue de S/. 4,546.00 en el mes cero debido a la propuesta, de tal manera se obtuvo un beneficio de S/. 49,400.00 mensuales, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 29 y se sostienen en el anexo 20.

**Tabla 29. Flujo efectivo mensual de la eficiencia de operatividad de camiones**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SISTEMA ACTUAL		S/284,800.00											
INVERSION	S/4,546.00												
SISTEMA MEJORADO		S/334,200.00											

BENEFICIO		S/49,400.00											
-----------	--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Fuente:** Elaboración propia

Por otro lado, se determinó el beneficio/costo para el indicador mencionado líneas arriba, por ello primero se halló el producto del beneficio mensual que es S/. 49,900.00 multiplicado por 12 meses, de modo que el resultado fue de S/. 592,800.00 como beneficio anual, el cual fue dividido con el costo de la mejora que es S/. 4,546.00, de manera que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 130.40 de ahorro. De la misma forma se determinó el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se halló el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 4,546.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 592,800.00, dando como resultado S/. 0.01, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo que se demostró que se recupera los S/. 4,546.00 soles invertidos en aproximadamente menos de 1 mes, en la empresa Green Care del Perú S.A.

#### **b. Flujo de efectivo del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones**

Acerca del flujo de efectivo para el indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones, se consideró el costo generado en el sistema actual, el cual fue de S/. 47,416.00 mensuales y el costo del sistema mejorado el cual fue de S/. 55,016.00 mensuales, además se consideró la inversión de la mejora, el cual fue de S/. 2,273.00 en el mes cero debido a la propuesta, de tal manera se obtuvo un beneficio de S/. 7,600.00 mensuales, para la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se observan en la tabla 30 y se sostienen en el anexo 21.

**Tabla 30. Flujo efectivo mensual de la eficacia de la disponibilidad de servicios**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
SISTEMA ACTUAL		S/47,416.00											
INVERSION	S/2,273.00												
SISTEMA MEJORADO		S/55,016.00											

BENEFICIO		S/7,600.00											
-----------	--	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto al beneficio/costo se determinó que, para el indicador mencionado líneas arriba, lo primero que se realizó fue hallar el producto del beneficio mensual que es S/. 7,600.00 multiplicado por 12 meses, de modo que el resultado fue de S/. 91,200.00 como beneficio anual, el cual fue dividido con el costo de la mejora que es S/. 2,273.00, de modo que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 40.12 de ahorro. Dicho lo anterior se determinó el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se halló el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 2,273.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 91,200.00, dando como resultado S/. 0.02, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo que se demostró que se recupera los S/. 2,273.00 soles invertidos en aproximadamente menos de 1 mes, en la empresa Green Care del Perú S.A.

#### 4.4.3 Flujo de efectivo total de la propuesta de mejora

En relación al flujo de efectivo total de la propuesta de mejora, se determinó que se debe considerar los ahorros generados por los indicadores de la variable independiente: Mantenimiento Preventivo, por lo que se obtuvo del primer indicador el cual a letra dice porcentaje de efectividad de inspecciones un beneficio de S/. 9,000.00 mensuales, del segundo indicador que es el tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehículos un beneficio de S/. 1,520.00 mensuales y del tercer indicador denominado número de paradas por arrancadores un beneficio de S/. 47,500.00 mensuales, además también se sumó los beneficios generados por los indicadores de la variable dependiente: Productividad en la cual se determinó

que para el primer indicador eficiencia de operatividad de camiones se obtuvo un beneficio de S/. 49,400.00 y del segundo indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones un beneficio de S/. 7,600.00, en consecuencia, se obtuvo un ahorro total mensual de los indicadores de S/. 120,790.00, por lo consiguiente se generó un beneficio anual de S/. 115,020.00, en la empresa Green Care del Perú S.A., dichos datos se ven reflejados en la tabla 31.

**Tabla 31. Flujo de efectivo total de la propuesta de mejora**

DESCRIPCION	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE INSPECCIONES		S/9,000.00											
TIEMPO DE REEMPLAZO DE ARRANCADORES DE LOS VEHICULOS		S/1,520.00											
NUMERO DE PARADAS POR ARRANCADORES		S/47,500.00											
EFICIENCIA DE OPERATIVIDAD DE CAMIONES		S/49,400.00											
EFICACIA DE LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CAMIONES		S/7,600.00											
INVERSION	S/6,819.00												
BENEFICIO		S/115,020.00											

**Fuente:** Elaboración propia

Por otro lado, se determinó el beneficio/costo para el total de la propuesta de mejora, por lo que primero se halló el producto del beneficio mensual que es S/. 115,020.00 multiplicado por 12 meses, que dio como resultado S/. 1,380,240.00 como beneficio anual, el cual fue dividido con el costo total de la mejora que es S/. 6,819.00, de tal manera se infiere que, por cada sol invertido en la investigación, se recupera S/. 202.41 de ahorro. Para terminar, se determinó el tiempo de retorno para el mismo indicador, por ello primero se halló el cociente entre el costo de la mejora que es S/. 6,819.00 dividido entre el beneficio anual que es S/. 1,380,240.00, dando como resultado S/. 0.0005, de tal manera se multiplicó el resultado por 12 meses para hallar el tiempo de retorno, por lo consiguiente se demostró que se recupera los S/. 6,819.00 soles invertidos en aproximadamente menos de 1 mes, en la empresa Green Care del Perú S.A.

## VI. DISCUSIÓN

Con respecto al objetivo general, que a la letra dice “Determinar la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la productividad de la Empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020”, se demostró que, al implementar las propuestas de mejora en el área de mantenimiento, se logró incrementar la productividad de 68% a 92% en la empresa Green Care del Perú S.A., esto se consiguió debido a la mejora de los indicadores del mantenimiento preventivo, logrando un beneficio de S/. 115,020.00 mensual. Esto se contrasta con el autor (HUIDOBRO, 2017) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa transportes Perú S.A. Puente Piedra, Lima 2017.”, quien concluyó que la cantidad de ómnibus operativos en el tiempo programado, antes y después de la implementación del mantenimiento preventivo fueron de 79% y 93% respectivamente en promedio de las nueve semanas de evaluación. Asimismo se ratifica con el autor (ESTRADA, 2017, 207 pp.) en su tesis “Aplicación del mantenimiento productivo total (tpm) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa corporación logística & transporte S.A.C. Lima, 2016”, quien concluyó que la productividad de los servicios y antes de las propuesta la media estaba a un 50% y con una desviación estándar de 6% pero después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total se incrementó la media en la productividad a un 68% y la desviación estándar se llegó a reducir en un 3%. Además se confirma mediante el autor (SIMON, 2017, 96 pp.) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa metalmecánica Emeca SAC, Comas – diciembre 2017” quien concluyó que la productividad de antes en la fabricación de piezas por minuto fue como mínimo de 0.45 y un máximo de 0.68, y desarrollando el proyecto de mejora se observó que la productividad después fue de un mínimo de 0.80 y un máximo de 0.86.

Por lo que se refiere al objetivo específico 1, el cual dice “Determinar la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la eficiencia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020”, se demostró que, al implementar las propuestas de mejora en el área de mantenimiento, se logró incrementar la eficiencia de 82% a 97% en la empresa Green Care del Perú S.A., esto se consiguió

debido a la mejora de los indicadores porcentaje de efectividad de inspecciones y el tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehículos que pertenecen al mantenimiento preventivo, logrando un beneficio de S/. 49,400.00 mensual. Lo dicho líneas arriba se sustenta con el autor (SIMON, 2017, 96 pp.) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa metalmecánica Emeca SAC, Comas – diciembre 2017”, quien concluyó que la eficiencia de antes en minutos por pieza fabricada tuvo una mínima de 0.60 y una eficiencia máxima de 0.92, y después de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo se cumplió con el objetivo de incrementar la eficiencia mínima de 0.89 a una máxima de 0.97. de manera semejante se ratifica con el autor (HUIDOBRO, 2017) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa transportes Perú S.A. Puente Piedra, Lima 2017.”, quien concluyó que al realizar la comparación de resultados se valida que la eficiencia de antes en promedio fue de 87% y la eficiencia luego de la implementación fue de 96%; lo cual indicó que los ómnibus trabajan más tiempo debido a que el índice de fallas se ha reducido y estos no presentan averías, a su vez genera también que los operarios cumplan con el tiempo de jornada laboral. Igualmente se contrasta con el autor (ESTRADA, 2017, 207 pp.) en su tesis “Aplicación del mantenimiento productivo total (tpm) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa corporación logística & transporte S.A.C. Lima, 2016”, quien concluyó que la eficiencia llegaba a un promedio de 68% y con una desviación estándar de 4% pero después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total la eficiencia de la flota vehicular se incrementó a un 78%, así como también se llegó a reducir a un 3% la desviación estándar.

En relación al objetivo específico 2, el cual indica “Determinar la propuesta de mejora al área de mantenimiento que incremente la eficacia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020”, se demostró que, al implementar las propuestas de mejora en el área de mantenimiento, se logró incrementar la eficacia de 82% a 96% en la empresa Green Care del Perú S.A., esto se consiguió debido a la mejora del indicador número de paradas por arrancador que pertenece al mantenimiento preventivo, logrando un beneficio de S/. 7,600.00 mensual. Esto queda ratificado por el autor (ESTRADA, 2017, 207 pp.) en su tesis “Aplicación del mantenimiento

productivo total (tpm) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa corporación logística & transporte S.A.C. Lima, 2016”, quien concluyó que la eficacia llegaba a un promedio de 67% y con una desviación estándar de 5% pero después de la implementación del Mantenimiento Productivo Total la eficacia se incrementó a un 87% y la desviación estándar se mantiene en un 2%. Asimismo se confirma con el autor (SIMON, 2017, 96 pp.) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa metalmecánica Emeca SAC, Comas – diciembre 2017”, quien concluyó que la eficacia antes con respecto a la cantidad producida en el área de producción tuvo un mínimo de 0.68 y un máximo de 0.78, y que luego de la implementación del plan de mantenimiento preventivo se llegó a incrementar la unidades de piezas producidas en donde se obtuvo un mínimo de 0.86 y un máximo de 0.90. Además se contrasta con el autor (HUIDOBRO, 2017) en su tesis “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa transportes Perú S.A. Puente Piedra, Lima 2017.”, quien concluyó que la eficacia de los ómnibus, es decir, la cantidad ómnibus operativos, el promedio antes de la implementación fue de 90% y el promedio luego de implementar el mantenimiento preventivo es de 97% lo que quiere decir que cada vez se acercan a cumplir con el objetivo en la programación.

## VIII. CONCLUSIÓN

En cuanto a la hipótesis general la cual a su letra dice que “La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020” se confirma dicha hipótesis y se acepta ya que se logró incrementar el porcentaje de horas totales operativas reales de los camiones de 82% a 97% y el porcentaje de disponibilidad de servicios de camiones de 82% a 96%, en consecuencia, se obtuvo un beneficio total de S/. 115,020.00 por año, esto quedó demostrado en los resultados del flujo efectivo total de la presente tesis.

Acerca de la hipótesis específica 1, la cual indica que “La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficiencia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020” de tal manera, se confirma y se acepta dicha hipótesis debido a la propuesta de mejora del mantenimiento preventivo que logró incrementar el porcentaje de horas totales operativas reales de los camiones de 82% a 97%, aumentando así en un 15% dicho indicador, por consiguiente, se obtuvo un beneficio de S/. 49,400.00 mensual, los datos se sostienen en el anexo 10 y 15.

El siguiente punto trata sobre la hipótesis específica 2, la cual señala que “La propuesta de mejora al área de mantenimiento incrementa la eficacia de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020”, se acepta y se confirma dicha hipótesis debido a la propuesta de mejora del mantenimiento preventivo que logró incrementar el porcentaje de disponibilidad de servicios de camiones de 82% a 96%, aumentando así en un 14% dicho indicador, por lo que, se obtuvo un beneficio de S/. 7,600.00 mensual, dichos datos se sustentan en el anexo 11 y 16.

## **IX. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la jefatura responsable del área de mantenimiento de la empresa Green Care del Perú S.A, lo siguiente.

Implementar las propuestas desarrolladas en la presente tesis, asimismo, verificar y constatar el crecimiento de la productividad en la operatividad de los camiones mediante los indicadores de eficiencia y eficacia, el cual ayudará a reducir las horas de paradas de los camiones y además se debe llevar un control de los registros de los mantenimientos preventivos programados gracias al kilometraje de cada camión, debido a ello se tendrá un mejor control del estado de las máquinas.

Capacitar constantemente al personal operativo (choferes) en realizar las inspecciones rutinarias al inicio de la jornada laboral, mediante las hojas de verificación, la cual ayudara a dar conformidad del estado del camión, además serán los primeros en informar una posible falla, asimismo estar a la vanguardia de nuevas tecnologías que apoyen a reducir los actuales procedimientos del mantenimiento preventivo de los camiones, todo ello mejorara la eficiencia de los camiones.

Evaluar a los técnicos de mantenimiento para saber sus debilidades y tomar acción sobre ellas, además de ofrecer incentivos como bonos, viajes, canastas o incremento salarial al personal que tenga un nivel de compromiso elevado hacia la empresa, siendo indispensable el cumplimiento de los objetivos trazados por la empresa de manera anual, de tal manera que el trabajador se sienta identificado con su área por el reconocimiento y todo ello va a influir que el nivel de eficacia valla en aumento.

## X. REFERENCIAS

**AGUSTIADY, Tina; CUDNEY, Elizabeth;. 2016.** *Total Productive Maintenance.* New York : CRC Press, 2016. ISBN-13: 978-1-4822-5540-9.

**ALPIZAR, Emilio. 2011.** *Mantenimiento. Tratamiento de agua para consumo humano Plantas de filtración rápida [en línea].* [http://www.ingenieriasanitaria.com/pdf/manual4/ma4\\_cap5.pdf](http://www.ingenieriasanitaria.com/pdf/manual4/ma4_cap5.pdf) : Manual IV, 2011.

**APOLO, Christian y MATOVELLE, Carlos. 2012, p. 1.** *Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de Azogues.* 2012, p. 1.

**BANCES, Susy. 2017,123 pp.** *Aplicación del Mantenimiento Preventivo para mejorar la Productividad en la fábrica de carretillas ORE S.A.C.* Lima : Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017,123 pp.

**BERNAL, Cesar. 2010 .** *Metodología de la investigación.* 3ª ed. Colombia : Pearson Educación, 2010 . 9789586991285.

**BUELVAS, Camilo y MARTINEZ, Kevin. 2014, 72 pp..** *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquina pesada de la empresa L y L.* Barranquilla : Universidad Autonoma del Caribe, Facultad de Ingenierias, 2014, 72 pp.

**CASTRO, Jesus. 2016.** *“propuesta de implementación de la metodología lean manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado pet de la empresa ajeper s.a.”.* Trujillo : s.n., 2016.

**CERON, Guillermo. 2018.** *"mejora de la productividad mediante gestión por procesos en la línea de producción de tilapia entera en la empresa gran manantial".* Ecuador Quito : s.n., 2018.

**CESPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RAMIREZ, Nelson. 2016.** *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias.* Peru, Lima : Universidad del Pacifico, 2016. 9789972573569.

**COETZEE, Jasper. 2006.** *Maintenance*. del Cabo : Trafford, 2006. 978-1-4120-2362-7 455pp..

**CRUELLES, Jose. 2013, 222 pp..** *Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. 1° ed. Barcelona : Editorial marcombo, 2013, 222 pp. 9788426717917.

**CUATRECASAS, Luis y TORREL, Francesca. 2010.** *TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva*. España, Barcelona : PROFIT, 2010. 9788415330172.

**DHILLON, B.;** **2002.** *Enginnerring Maintenance*. New York : CRS PRESS, 2002. IBSN 1-58716-142-7 222 pp..

**DOUNCE, Enrique. 2014.** *La productividad en el mantenimiento industrial*. Mexico : Grupo Editorial Patria, 2014. 9786074389241.

**DUQUE, Gerardo. 2011.** *Cuaderno de Casos de Ingeniería 3, Caso 9: Modelo Conceptual de productividad laboral. Capítulo 9.2 El concepto de productividad*. Bogota D.C. : Universidad EAN, 2011.

**ESTRADA, Madeleine. 2017, 207 pp..** *Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa corporación logística & transporte S.A.C. Lima, 2016*. Lima : Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería., 2017, 207 pp. pág. 207.

**FLEITMAN, Jack. 2008, 409 pp..** *Evaluación integral para implantar modelos de calidad*. Mexico : Pax Mexico, 2008, 409 pp. 9789688609200.

**FLORES, Marlon. 2018.** *“Implementación del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la flota pesada en la empresa transporte Flores Navarrete S.A.C. Ventanilla, Callao 2018.”*. Callao : s.n., 2018.

**GARCIA, Alfonso. 2011, 304 pp..** *Productividad y reducción de costos para la mediana y pequeña industria*. Mexico : 2° ed. Trillas, 2011, 304 pp. 9786071707338.

**GARCIA, Oliverio. 2012.** *Gestión moderna del mantenimiento industrial*. Colombia, Bogota : Ediciones de la U, 2012.

**GIRON, Oscar. 2014, 283 pp..** *Plan de mantenimiento preventivo y productivo maquinaria línea externa y evisceración Planta Beneficio Pollos El Bucanero S.A. Tesis (Ingeniero Mecánico).* Cali, Colombia : Universidad Autonoma de Occidente, Facultad de Ingenieria, 2014, 283 pp.

**GOMEZ, Felix. 1998, 341 pp..** *Tecnología del mantenimiento industrial.* España / Murcia : EDITUM, 1998, 341 pp. 9788483710081.

**GUTIERREZ, Humberto. 2014.** *Calidad Total y productividad.* 4ta. Mexico D.F. : Mc Graw-Hill, 2014. pág. 402.

**HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria. 2014, 613 PP..** *Metodología de la Investigación.* 6ta. 6° ed. Mexico : Interamericana Editoriales S.A. de C.V., 2014, 613 PP. pág. 600. 9786071502919.

**HUANG, Ming-Hui y RUST, Roland T. 2014.** Should Your Business Be Less Productive. [En línea] 2014. [Citado el: 6 de 7 de 2020.] <https://amazon.com/should-your-business-less-productive-ebook/dp/b00ji8qepa>.

**HUIDOBRO, Geraldine. 2017.** *Implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad de la empresa de trasnportes Perú S.A. Puente Piedra, Lima 2017.* Lima : Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017. pág. 142.

**HUMANI, Yesica y ARAMAULIA, Manuel. 2017.** *Diseño e Implementacion de un sistema de Gestion de Calidad según norma ISO 9001:2015 en una drogueria de dispositivos medicos.* Lima : s.n., 2017.

**JUNIOR, Milton Fonseca, y otros. 2015.** Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants. [En línea] 2015. [Citado el: 6 de 7 de 2020.] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6137128>.

**KERZNER, Harolod;. 2003.** *Project management a systems approach to planning, sheduling, and contolling.* New Jersey : John Wiley & Sons, Inc. 8ta ed., 2003. ISBN 0-471-22577-0 914 pp..

**KRAMIS, Jose. 1994, 160 pp..** *Sistemas y procedimientos administrativos*. 4° ed. Mexico : Universidad Iberoamericana, 1994, 160 pp. 9688591157.

**LEITON, Omar. 2015, 142 pp..** *Diseño de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) enfocado en el mantenimiento preventivo, mantenimiento autónomo y la eficiencia general de equipos (OEE) para los equipos más críticos de la planta FAS*. Tecnólogo de Costa Rica, Facultad de Ingeniería Electromecánica. : Tesis (Ingeniero en Mantenimiento Industrial) Cartago:, 2015, 142 pp.

**LINARES, Maria. 2016.** *Propuesta de un modelo de gestión por procesos para el diagnóstico y mejora continua de una empresa Metalmeccánica*. Arequipa : Universidad Católica de Santa María, 144 pp., 2016.

**MORA, Alberto. 2009, 504 pp..** *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. Mexico : Ediciones Alfaomega Grupo Editor S.A., 2009, 504 pp. 9789586827690.

**PAGADALA, Devi;. 2010.** *Research Methodology*. Ethiopia : Notion press, 2010. ISBN 978-1-947752-84-9.

**PAGES, Carmen. 2010, 448 pp..** *La era de la productividad: como transformar las economías desde sus cimientos*. EE. UU. : Banco Interamericano de desarrollo, 2010, 448 pp. 9781597821193.

**PENSANTEZ, Alvaro. 2007, 260 pp..** *Elaboración de un Plan de Mantenimiento Predictivo y Preventivo en función de la criticidad de los equipos del proceso productivo de una empresa empaedora de camarón*. Tesis (Ingeniero Industrial) : Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, 2007, 260 pp.

**PETERSEN, Christian. 2015, 219 pp..** *Diseño de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema hidráulico contra incendio basado en NFPA 25 de la Universidad Politécnica Salesiana Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Facultad de Ingenierías : Tesis (Ingeniero Industrial), 2015, 219 pp.

**PINTELON, Liliane;. 2015.** ResearchGate. *An Evolutionary Perspective*. [En línea] 25 de Setiembre de 2015. [Citado el: 29 de Enero de 2020.] <https://www.researchgate.net/publication/226230194>.

**QUILLUPANGUI, Luis. 2014.** *Incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria joribordados s. a.* Ecuador, Quito : s.n., 2014.

**RAJENDRA, C.;** 2008. *Research Methodology.* New Delhi : S.B Nangia , 2008.

**REICHARDT, Charles;** 2019. *Quasi-Experimentation a guide to desing and analysis.* New York : The Guilford Press, 2019. ISBN 9781462540259.

*Revista Transporte y Territorio. Territorio, Revista Transporte y.* 2016. párrafos 1 - 6, 2016, Vols. párrafos 1 - 6.

**REY, Francisco. 2001, 465 pp..** *Manual del mantenimiento integral en la empresa.* España, Madrid : Fundacion Confemetal, 2001, 465 pp. 9788495428189.

**SABINO, Carlos. 2008, 216 pp..** *Metodología de la Investigacion.* Bogota : Panamericana, 2008, 216 pp.

**SIMON, Eduardo. 2017, 96 pp..** *Implementacion de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa metalmecanica Emeca SAC, Comas, Diciembre 2017.* Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Lima : Tesis (Ingeniero Industrial), 2017, 96 pp. pág. 96.

**TOLEDO, Carlos Enrique Escobar y JUAREZ, Edgar Sevilla. 2011.** The Efficiency of Preventive Maintenance Planning and the Multicriteria Methods: A Case Study. [En línea] 2011. [Citado el: 6 de 7 de 2020.] <http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/987654321/9908>.

**VALDERRAMA, Santiago. 2013, 495 PP..** *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica.* 2da. 2° ed. Lima : Editorial San Marcos, 2013, 495 PP. pág. 495. 6123028787.

**Anexo 3.** Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	(FLORES, 2018) nos dice que el mantenimiento preventivo se basa en realizar paradas programadas periódicas para una inspección a detalle y muy minuciosa, para luego reemplazar las piezas que presentan alguna anomalía como desgaste o fatiga. De tal manera se reduce el indicador de paradas imprevistas por averías en las maquinas o equipos.	Es la determinación y evaluación de los indicadores de inspección, reemplazo de piezas y paradas por parte del área de mantenimiento preventivo.	INSPECCIÓN	Porcentaje de efectividad de inspecciones	$= \frac{\text{N}^\circ \text{ DE INSPECCIONES REALIZADAS}}{\text{N}^\circ \text{ TOTAL DE INSPECCIONES}} \times 100$
			REEMPLAZO DE PIEZAS	Tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos	<b>Tiempo que se demoran en Reemplazar el arrancador</b>
			PARADAS	Número de paradas de arrancadores	<b>Número de paradas arrancadores</b>
PRODUCTIVIDAD	La productividad, se define como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios esto es la Eficiencia y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida entre la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos esto es Eficacia. (Gonzalo Ruíz, 2009, p. 9).	Es la cuantificación, evaluación del nivel de progreso de la eficiencia de Operatividad de Recursos y eficacia de la disponibilidad del servicio.	EFICIENCIA	Eficiencia de operatividad de camiones	$= \frac{\text{HORAS OPERATIVAS DE CAMIONES}}{\text{HORAS OPERATIVAS PROGRAMADAS DE CAMIONES}} \times 100$
			EFICACIA	Eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones	$= \frac{\text{NRO. DISPONIBLE DE CAMIÓN OPERATIVOS}}{\text{NRO. DISPONIBLE DE CAMIÓN PROGRAMADOS}} \times 100$

#### Anexo 4. Instrumento de recolección de datos Pre test



#### Hoja de registro Pre test antes de la propuesta de implementación de las mejoras

MUESTRA SEMANAS	CON-770	COU-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	Nro. Horas totales operativas reales de los camiones	Nro. Horas totales programadas de los camiones	Porcentaje de horas totales operativas reales de los camiones
1	16	48	48	16	16	48	192	288	67%
2	48	16	48	48	48	16	224	288	78%
3	48	48	16	48	48	48	256	288	89%
4	48	48	48	48	16	48	256	288	89%
5	16	48	48	16	48	48	224	288	78%
6	48	48	16	48	48	16	224	288	78%
7	48	16	48	48	48	48	256	288	89%
8	48	48	48	48	16	48	256	288	89%
9	48	48	48	48	48	48	288	288	100%
10	16	48	48	16	48	48	224	288	78%
11	48	48	16	48	48	48	256	288	89%
12	48	16	48	48	16	16	192	288	67%
MUESTRA SEMANAS	CON-770	COU-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	N° Totales disponibles de camiones operativos	N° totales de camiones en la empresa	Porcentaje de disponibilidad de servicios de camiones
1	0.33	1	1	0.33	1	0.33	4	6	67%
2	1	0.33	1	1	1	0.33	5	6	78%
3	1	1	0.33	1	1	1	5	6	89%
4	1	1	1	0.33	1	1	5	6	89%
5	1	0.33	0.33	1	1	1	5	6	78%
6	1	1	1	0.33	0.33	1	5	6	78%
7	1	0.33	1	1	1	1	5	6	89%
8	1	1	0.33	1	1	1	5	6	89%
9	1	1	1	1	1	1	6	6	100%
10	1	0.33	1	0.33	1	1	5	6	78%
11	0.33	1	1	1	1	1	5	6	89%
12	1	0.33	0.33	1	0.33	1	4	6	67%

## Anexo 5. Instrumento de recolección de datos Post test



### Hoja de registro Post test despues de la propuesta de implementacion de las mejoras

MUESTRA SEMANAS	CON-770	COU-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	Nro. Horas totales operativas reales de los camiones	Nro. Horas totales programadas de los camiones	Porcentaje de horas totales operativas reales de los camiones
1	42	48	48	42	42	48	270	288	94%
2	48	42	48	48	48	42	276	288	96%
3	48	48	42	48	48	48	282	288	98%
4	48	48	48	48	42	48	282	288	98%
5	42	48	48	42	48	48	276	288	96%
6	48	48	42	48	48	42	276	288	96%
7	48	42	48	48	48	48	282	288	98%
8	48	48	48	48	42	48	282	288	98%
9	48	48	48	48	48	48	288	288	100%
10	42	48	48	42	48	48	276	288	96%
11	48	48	42	48	48	48	282	288	98%
12	48	42	48	48	42	42	270	288	94%
MUESTRA SEMANAS	CON-770	COU-880	C7U-703	C8A-788	AXE-777	AXE-804	N° Totales disponibles de camiones operativos	N° totales de camiones en la empresa	Porcentaje de disponibilidad de servicios de camiones
1	0.83	1	1	0.83	1	0.83	5	6	92%
2	1	0.83	1	1	1	0.83	6	6	94%
3	1	1	0.83	1	1	1	6	6	97%
4	1	1	1	0.83	1	1	6	6	97%
5	1	0.83	0.83	1	1	1	6	6	94%
6	1	1	1	0.83	0.83	1	6	6	94%
7	1	0.83	1	1	1	1	6	6	97%
8	1	1	0.83	1	1	1	6	6	97%
9	1	1	1	1	1	1	6	6	100%
10	1	0.83	1	0.83	1	1	6	6	94%
11	0.83	1	1	1	1	1	6	6	97%
12	1	0.83	0.83	1	0.83	1	5	6	92%

## Anexo 06 Certificados de Validez.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:                    Mantenimiento Preventivo y Productividad                   

N°	Dimensión/ Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Mantenimiento Preventivo</b>									
	Dimensión1: Inspección	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	$X = \frac{\text{Nº de Inspecciones realizadas}}{\text{Nº Total de inspecciones}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de efectividad de inspecciones	X		X		X			
	Dimensión 2: Reemplazo de piezas								
2	<i>tiempo que se demoran en reemplazar el arrancador</i> Indicador 2: tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehículos	X		X		X			
	Dimensión 3: Paradas								
3	<i>Nº de Paradas por arrancadores</i> Indicador 3: <u>Numero</u> de paradas por arrancadores	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 2: Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4	$X = \frac{\text{Horas operativas de camiones}}{\text{horas operativas programadas de camiones}} \times 100$ Indicador 1: Eficiencia de la disponibilidad del servicio de camiones	X		X		X			
	Dimensión: Eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	$X = \frac{\text{Nº Disponible de camiones operativos}}{\text{Nº Disponible de camiones programados}} \times 100$ Indicador 2: Eficacia de la disponibilidad del servicio de camiones	X		X		X			



Observación: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:                      Aplicable ()                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr. /Mg: Augusto Fernando Hermoza Caldas

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 07 de julio del 2020

\_\_\_\_\_  
Firma del experto Informante

DNI: 20085772

<sup>1</sup> **Pertenencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:                    Mantenimiento Preventivo y Productividad                   

Nº	Dimensión/ Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
<b>Variable Independiente : Mantenimiento Preventivo</b>									
	Dimensión1: Inspección	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	$X = \frac{\text{Nº de Inspecciones realizadas}}{\text{Nº Total de inspecciones}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de efectividad de inspecciones	X		X		X			
	Dimensión 2: Reemplazo de piezas								
2	$\text{tiempo que se demoran en reemplazar el arrancador}$ Indicador 2: tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehículos	X		X		X			
	Dimensión 3: Paradas								
3	$\text{Nº de Paradas por arrancadores}$ Indicador 3: <u>Numero</u> de paradas por arrancadores	X		X		X			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
	Dimensión 2: Eficiencia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4	$X = \frac{\text{Horas operativas de camiones}}{\text{horas operativas programadas de camiones}} \times 100$ Indicador 1: Eficiencia de la disponibilidad del servicio de camiones	X		X		X			
	Dimensión: Eficacia	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	$X = \frac{\text{Nº Disponible de camiones operativos}}{\text{Nº Disponible de camiones programados}} \times 100$ Indicador 2: Eficacia de la disponibilidad del servicio de camiones	X		X		X			



Observación: (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión aplicable:                      Aplicable (X)                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validado Dr./Mg: Linares Sánchez Guillermo Gilberto

Especialidad del validador: Ingeniero Administrativo

Fecha: 04 de 07 2020

  
Firma del experto Informante.  
DNI: 06814198

<sup>1</sup> Pertenencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:                      Mantenimiento Preventivo y Productividad                     

N°	Dimensión/ Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencia	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>Variable Independiente : Mantenimiento Preventivo</b>									
Dimensión 1: Inspección									
1	$X = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ Total de inspecciones}} \times 100$ Indicador 1: Porcentaje de efectividad de inspecciones	✓		✓		✓			
Dimensión 2: Reemplazo de piezas									
2	<i>tiempo que se demoran en reemplazar el arrancador</i> Indicador 2: tiempo de reemplazo de arrancadores de los vehículos	✓		✓		✓			
Dimensión 3: Paradas									
3	<i>N° de Paradas por arrancadores</i> Indicador 3: Número de paradas por arrancadores	✓		✓		✓			
<b>Variable Dependiente: Productividad</b>									
Dimensión 1: Eficiencia									
4	$X = \frac{\text{Horas operativas de camiones}}{\text{horas operativas programadas de camiones}} \times 100$ Indicador 1: Eficiencia de la disponibilidad del servicio de camiones	✓		✓		✓			
Dimensión 2: Eficacia									
5	$X = \frac{\text{N}^\circ \text{ Disponible de camiones operativos}}{\text{N}^\circ \text{ Disponible de camiones programados}} \times 100$ Indicador 2: Eficacia de la disponibilidad del servicio de camiones	✓		✓		✓			



Observación: (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión aplicable:                      Aplicable (X)                      Aplicable después de corregir ( )                      No aplicable ( )

Apellidos y nombre del Juez Validador Dr. (Mg) DAVILA LAGUNA RONALD

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Fecha: 13 de 07 2020

Firma del experto Informante

DNI: 22423025

<sup>1</sup> **Pertenencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad algún el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteado son suficientes.

**Anexo 7:** Resultados del diagnóstico del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>NUMERO DE DE INSPECCIONES REALIZADAS</b>	<b>NUMERO TOTAL DE INSPECCIONES</b>	<b>PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE INSPECCIONES</b>
1	24	36	67%
2	28	36	78%
3	32	36	89%
4	32	36	89%
5	28	36	78%
6	28	36	78%
7	32	36	89%
8	32	36	89%
9	36	36	100%
10	28	36	78%
11	32	36	89%
12	24	36	67%

**Anexo 8:** Resultados del diagnóstico del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>TIEMPO PROMEDIO QUE DEMORA EN REEMPLAZAR EL ARRANCADOR REAL (DIAS)</b>
1	12
2	8
3	4
4	4
5	8
6	8
7	4
8	4
9	0
10	8
11	4
12	12
Media	6.3
Mediana	6.0
Max.	12.0
Min	0.0
Des. Stand	3.6

**Anexo 9:** Resultados del diagnóstico del indicador número de paradas por arrancadores

MUESTRA SEMANAS	NUMERO DE PARADAS POR ARRANCADORES (DIAS)
1	12
2	8
3	4
4	4
5	8
6	8
7	4
8	4
9	0
10	8
11	4
12	12
Media	6.3
Mediana	6.0
Max.	12.0
Min	0.0
Des. Stand	3.6

**Anexo 10:** Resultados del diagnóstico del indicador eficiencia de operatividad de camiones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>Nro. HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES</b>	<b>Nro. HORAS TOTALES PROGRAMADAS DE LOS CAMIONES</b>	<b>PORCENTAJE DE HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES</b>
1	192	288	67%
2	224	288	78%
3	256	288	89%
4	256	288	89%
5	224	288	78%
6	224	288	78%
7	256	288	89%
8	256	288	89%
9	288	288	100%
10	224	288	78%
11	256	288	89%
12	192	288	67%

**Anexo 11:** Resultados del diagnóstico del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>NRO. TOTALES DISPONIBLES DE CAMIONES OPERATIVOS</b>	<b>NRO TOTALES DE CAMIONES EN LA EMPRESA</b>	<b>PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CAMIONES</b>
1	4	6	67%
2	5	6	78%
3	5	6	89%
4	5	6	89%
5	5	6	78%
6	5	6	78%
7	5	6	89%
8	5	6	89%
9	6	6	100%
10	5	6	78%
11	5	6	89%
12	4	6	67%

**Anexo 12:** Resultados estimados del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>NUMERO DE DE INSPECCIONES REALIZADAS</b>	<b>NUMERO TOTAL DE INSPECCIONES</b>	<b>PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD DE INSPECCIONES</b>
1	33	36	92%
2	34	36	94%
3	35	36	97%
4	35	36	97%
5	31	36	86%
6	34	36	94%
7	35	36	97%
8	35	36	97%
9	36	36	100%
10	34	36	94%
11	35	36	97%
12	33	36	92%

**Anexo 13:** Resultados estimados del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos

MUESTRA SEMANAS	TIEMPO PROMEDIO QUE DEMORA EN REEMPLAZAR EL ARRANCADOR REAL (DIAS)
1	3
2	2
3	1
4	1
5	2
6	2
7	1
8	1
9	0
10	2
11	1
12	3
Media	1.6
Mediana	1.5
Max.	3.0
Min	0.0
Des. Stand	0.9

**Anexo 14:** Resultados estimados del indicador número de paradas por arrancadores

MUESTRA SEMANAS	NUMERO DE PARADAS POR ARRANCADORES (DIAS)
1	3
2	2
3	1
4	1
5	2
6	2
7	1
8	1
9	0
10	2
11	1
12	3
Media	1.6
Mediana	1.5
Max.	3.0
Min	0.0
Des. Stand	0.9

**Anexo 15:** Resultados estimados del indicador eficiencia de operatividad de camiones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>Nro. HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES</b>	<b>Nro. HORAS TOTALES PROGRAMADAS DE LOS CAMIONES</b>	<b>PORCENTAJE DE HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES</b>
1	270	288	94%
2	276	288	96%
3	282	288	98%
4	282	288	98%
5	276	288	96%
6	276	288	96%
7	282	288	98%
8	282	288	98%
9	288	288	100%
10	276	288	96%
11	282	288	98%
12	270	288	94%

**Anexo 16:** Resultados estimados del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones

<b>MUESTRA SEMANAS</b>	<b>NRO. TOTALES DISPONIBLES DE CAMIONES OPERATIVOS</b>	<b>NRO TOTALES DE CAMIONES EN LA EMPRESA</b>	<b>PORCENTAJE DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CAMIONES</b>
1	5	6	92%
2	6	6	94%
3	6	6	97%
4	6	6	97%
5	6	6	94%
6	6	6	94%
7	6	6	97%
8	6	6	97%
9	6	6	100%
10	6	6	94%
11	6	6	97%
12	5	6	92%

**Anexo 17:** Flujo de efectivo del indicador porcentaje de efectividad de inspecciones

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>								
Sistema Actual		Total de inspecciones programadas	=	Total de inspecciones	x	Costo de depreciacion por dia de la unidad	=	Costo Total
119	-	144	=	25	x	500.00	=	S/12,666.67
Cantidad de inspecciones realizadas en un mes		Cantidad de inspecciones programadas al mes		Dias de reparacion por parada al mes				
<b>DETERMINACION DE COSTOS ANUALES</b>								
S/12,666.67 SOLES x 12 MESES								
S/152,000.00 SOLES ANUALES								
COSTOS	DESCRIPCION							Total
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 3 hrs/sem x S/. 30.00/hora) =							S/2,273.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.15 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lapiz = S/. 2.00) + (01 jgo reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =							
INTERNET	Para investigacion 40 horas x S/. 1.50 hora =							
OTROS	(01 libros de gestion de process = S/. 60)=							
	<b>TOTAL</b>							<b>S/2,273.00</b>
<b>COSTO DEL SISTEMA MEJORADO</b>								
Sistema Propuesto		Total de inspecciones programadas	=	Total de inspecciones	x	Costo de depreciacion por dia de la unidad	=	Costo Total
137	-	144	=	7	x	500.00	=	S/3,666.67
Cantidad de inspecciones realizadas en un mes		Cantidad de inspecciones programadas al mes		Dias de reparacion por parada al mes				
<b>DETERMINACION DE COSTOS ANUALES</b>								
S/3,666.67 SOLES x 12 MESES								
S/44,000.00 SOLES ANUALES								

**Anexo 18:** Flujo de efectivo del indicador tiempo de reemplazo de arrancadores de vehículos

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA ACTUAL		COSTO DE HORA HOMBRE POR SERVICIO		COSTO DE REPARACION DE ARRANCADORES
25	x	80	=	S/2,026.67
CANTIDAD DE DIAS POR REPARACION AL MES		COSTO DE (dia/hombre) x MANO DE OBRA POR 02 MECANICOS		

COSTOS	DESCRIPCION	Total
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 3 hrs/sem x S/. 30.00/hora) =	S/2,273.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.15 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lapiz = S/. 2.00) + (01 jgo reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =	
INTERNET	Para investigacion 40 horas x S/. 1.50 hora =	
OTROS	(01 libros de gestion de process = S/. 60)=	
	<b>TOTAL</b>	

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA PROPUESTO		COSTO DE HORA HOMBRE POR SERVICIO		Costo Total
6	x	80	=	S/506.67
CANTIDAD DE DIAS POR REPARACION AL MES		COSTO DE (dia/hombre) x MANO DE OBRA POR 02 MECANICOS		

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

S/2,026.67 SOLES x 12 MESES

S/24,320.00 SOLES ANUALES

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

S/506.67 SOLES x 12 MESES

S/6,080.00 SOLES ANUALES

**Anexo 19:** Flujo de efectivo del indicador número de paradas por arrancadores

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>								
SISTEMA ACTUAL		TOTAL DE PARADAS	=	TOTAL DE DIAS AL MES	X	COSTO DE DEPRECIACION POR DIA DE LA UNIDAD	=	COSTO TOTAL
4	X	25	=	101	X	500.00	=	S/50,666.67
DIAS DE REPARACION POR PARADA		PARADAS AL MES		DIAS DE REPARACION POR PARADAS AL MES DE LA FLOTA				

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**  
**S/50,666.67 SOLES x 12 MESES**  
**S/608,000.00 SOLES ANUALES**

COSTOS	DESCRIPCION	Total
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 3 hrs/sem x S/. 30.00/hora) =	S/2,273.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.15 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lapiz = S/. 2.00) + (01 jgo reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =	
INTERNET	Para investigacion 40 horas x S/. 1.50 hora =	
OTROS	(01 libros de gestion de process = S/. 60)=	
	<b>TOTAL</b>	<b>S/2,273.00</b>

<b>COSTO DEL SISTEMA MEJORADO</b>								
SISTEMA PROPUESTO		TOTAL DE PARADAS	=	TOTAL DE DIAS AL MES	X	COSTO DE DEPRECIACION POR DIA DE LA UNIDAD	=	COSTO TOTAL
1	X	6	=	6	X	500.00	=	S/3,166.67
DIAS DE REPARACION POR PARADA		PARADAS AL MES		DIAS DE REPARACION POR PARADAS AL MES DE LA FLOTA				

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**  
**S/3,166.67 SOLES x 12 MESES**  
**S/38,000.00 SOLES ANUALES**

**Anexo 20:** Flujo de efectivo del indicador eficiencia de operatividad de camiones

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA ACTUAL		COSTO POR HORA TRABAJADA POR CAMION		EFICIENCIA DE OPERATIVIDAD DE CAMIONES
2848	x	100	=	S/284,800.00
SUMA DE HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES				

COSTOS	DESCRIPCION	Total
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 3 hrs/sem x S/. 30.00/hora) =	S/4,546.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.15 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lapiz = S/. 2.00) + (01 jgo reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =	
INTERNET	Para investigacion 40 horas x S/. 1.50 hora =	
OTROS	(01 libros de gestion de process = S/. 60)=	
	<b>TOTAL</b>	<b>S/4,546.00</b>

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA PROPUESTO		COSTO POR HORA TRABAJADA POR CAMION		EFICIENCIA DE OPERATIVIDAD DE CAMIONES
3342	x	100	=	S/334,200.00
SUMA DE HORAS TOTALES OPERATIVAS REALES DE LOS CAMIONES				

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

S/284,800.00 SOLES x 12 MESES  
**S/3,417,600.00 SOLES ANUALES**

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

S/334,200.00 SOLES x 12 MESES  
**S/4,010,400.00 SOLES ANUALES**

**Anexo 21:** Flujo de efectivo del indicador eficacia de la disponibilidad de servicios de camiones

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA ACTUAL		COSTO POR HORA TRABAJADA POR CAMION		EFICIENCIA DE OPERATIVIDAD DE CAMIONES
59	x	800	=	S/47,416.00
SUMA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CAMIONES				

COSTOS	DESCRIPCION	Total
COSTOS DE INVESTIGACION	(12 sem x 3 hrs/sem x S/. 30.00/hora) =	S/2,273.00
PAPEL Y SUMINISTROS	(Impresiones de 1 millar de hojas x s/. 0.15 soles/hoja + anillado) + (02 lapiceros = S/. 4.00) + (01 corrector = S/. 3.00) + (01 resaltador = S/. 3.00) + (01 lapiz = S/. 2.00) + (01 jgo reglas = S/. 3.00) + (01 archivador = S/. 5.00) + (calculadora = S/. 70) + (1 1/4 millar papel bond = S/. 25.00) =	
INTERNET	Para investigacion 40 horas x S/. 1.50 hora =	
OTROS	(01 libros de gestion de process = S/. 60)=	
TOTAL		

<b>COSTO DEL SISTEMA ACTUAL</b>				
SISTEMA PROPUESTO		COSTO POR HORA TRABAJADA POR CAMION		EFICIENCIA DE OPERATIVIDAD DE CAMIONES
69	x	800	=	S/55,016.00
SUMA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS DE CAMIONES				

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

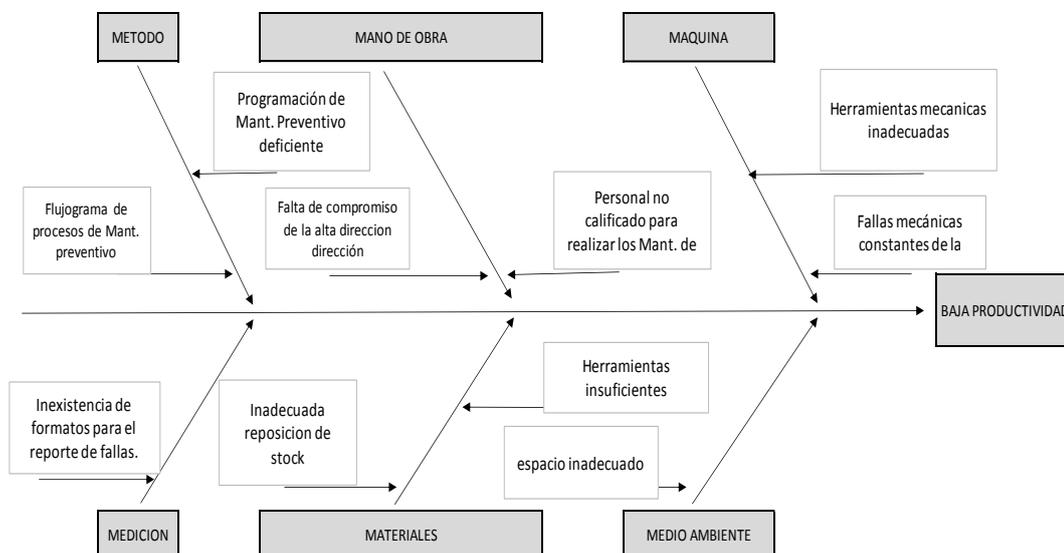
**S/47,416.00 SOLES x 12 MESES**  
**S/568,992.00 SOLES ANUALES**

**DETERMINACION DE COSTOS ANUALES**

**S/55,016.00 SOLES x 12 MESES**  
**S/660,192.00 SOLES ANUALES**

## Anexo 22: Diagrama de Ishikawa y frecuencia del diagrama de Pareto.

### Diagrama de Ishikawa (causa y efecto)



**Figura 4.** Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

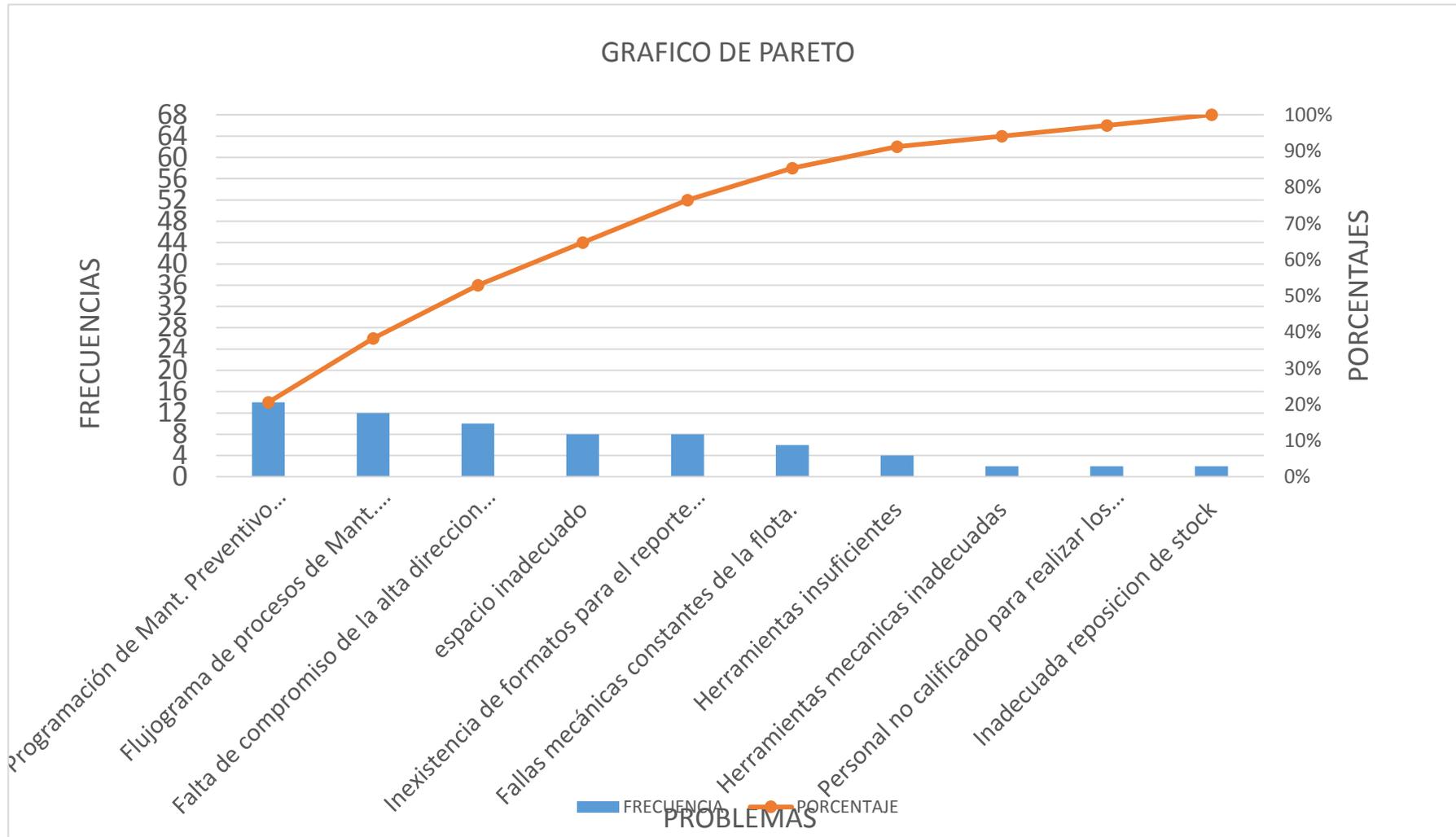
En esta figura se puede apreciar la causa y efecto de la baja productividad.

**Tabla 1.** Frecuencia del diagrama de Pareto

Código	Problemas	Frecuencia	%	acumulado	%
			Causas		Acumulado
P.03	Programación de Mant. Preventivo deficiente	14	21%	14	21%
P.08	Flujograma de procesos de Mant. preventivo inexistente.	12	18%	26	38%
P.04	Falta de compromiso de la alta dirección.	10	15%	36	53%
P.01	espacio inadecuado	8	12%	44	65%
P.06	Inexistencia de formatos para el reporte de fallas.	8	12%	52	76%
P.07	Fallas mecánicas constantes de la flota.	6	9%	58	85%
P.05	Herramientas insuficientes	4	6%	62	91%
P.02	Herramientas mecánicas inadecuadas	2	3%	64	94%
P.09	Personal no calificado para realizar los Mant. de las unidades.	2	3%	66	97%
P.10	Inadecuada reposición de stock	2	3%	68	100%
<b>Total</b>		<b>68</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Elaboración Propia

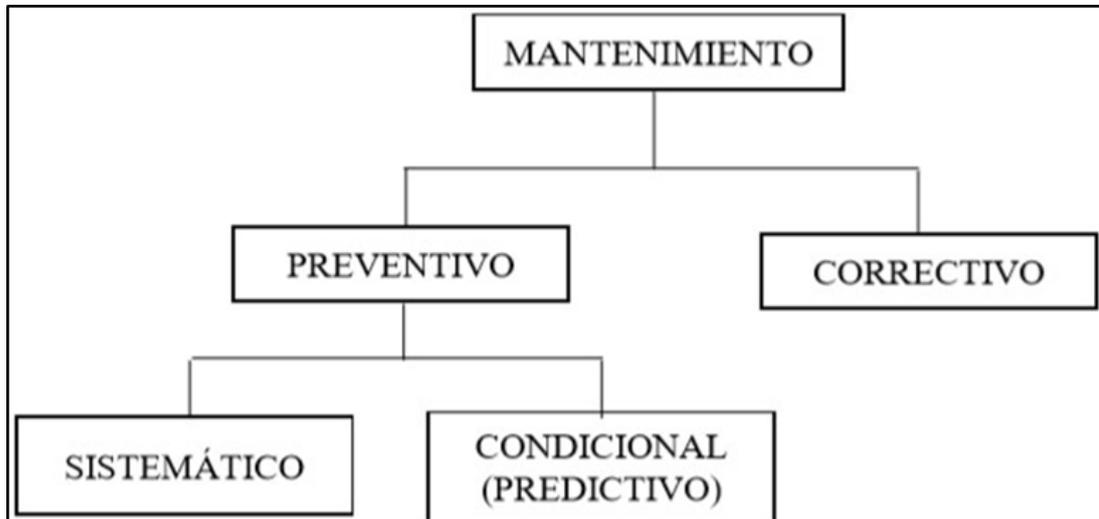
**Anexo 23: Diagrama de Pareto**



**Figura 5.** Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

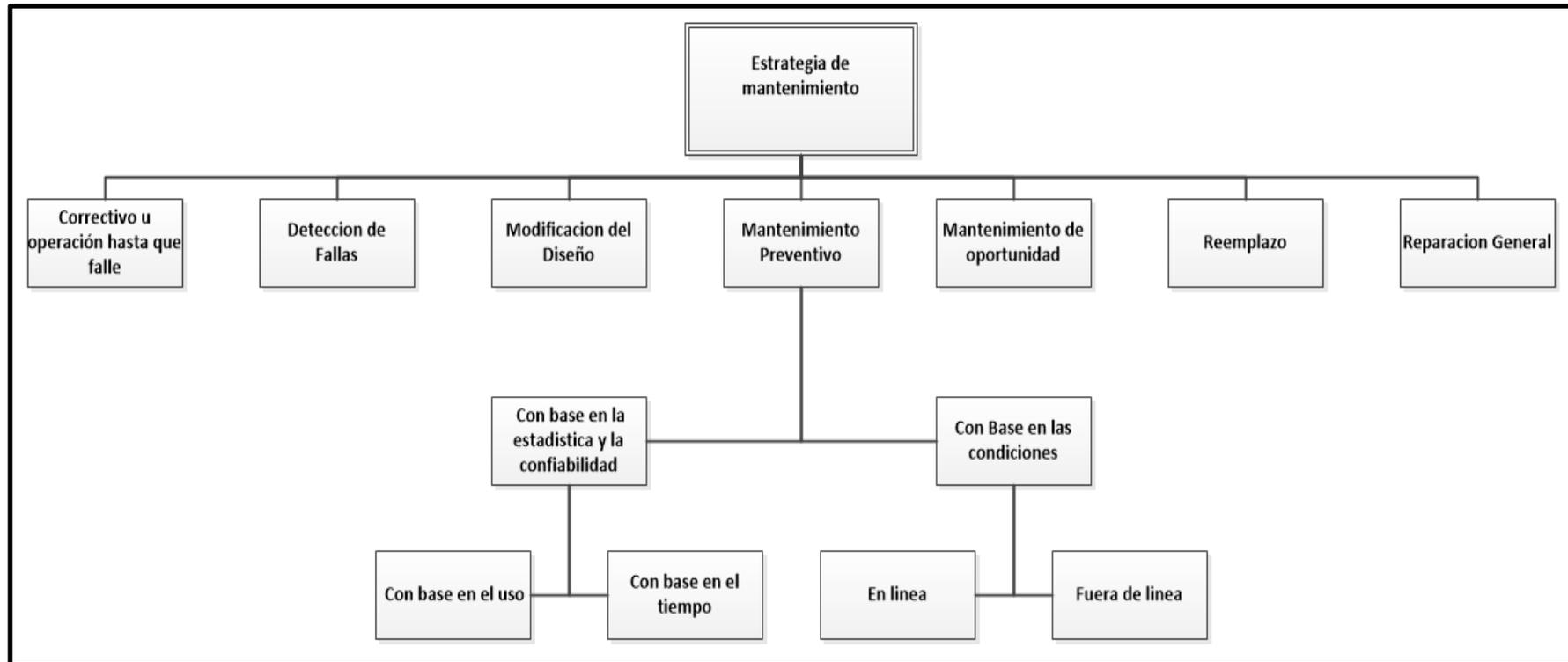
**Anexo 24:** Tipos de mantenimientos.



**Figura 6.** Tipos de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia.

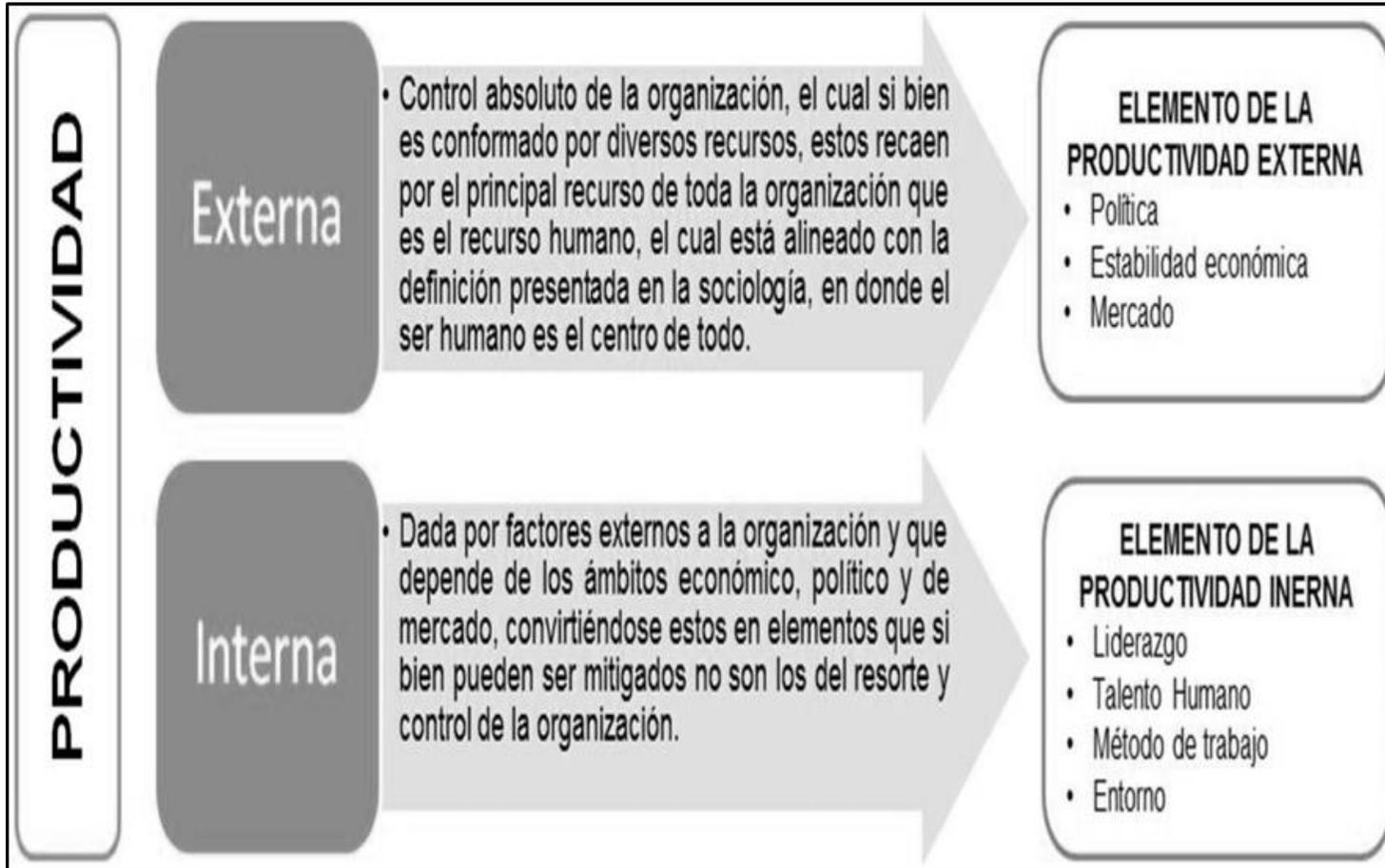
**Anexo 25:** Estrategias de Mantenimiento.



*Figura 7. Estrategias de Mantenimiento*

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 26:** Tipos de productividad.



**Figura 8.** Tipos de Productividad

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 27: Factores para mejorar la productividad.



Figura 9. Factores para mejorar la productividad

Fuente: Elaboración Propia

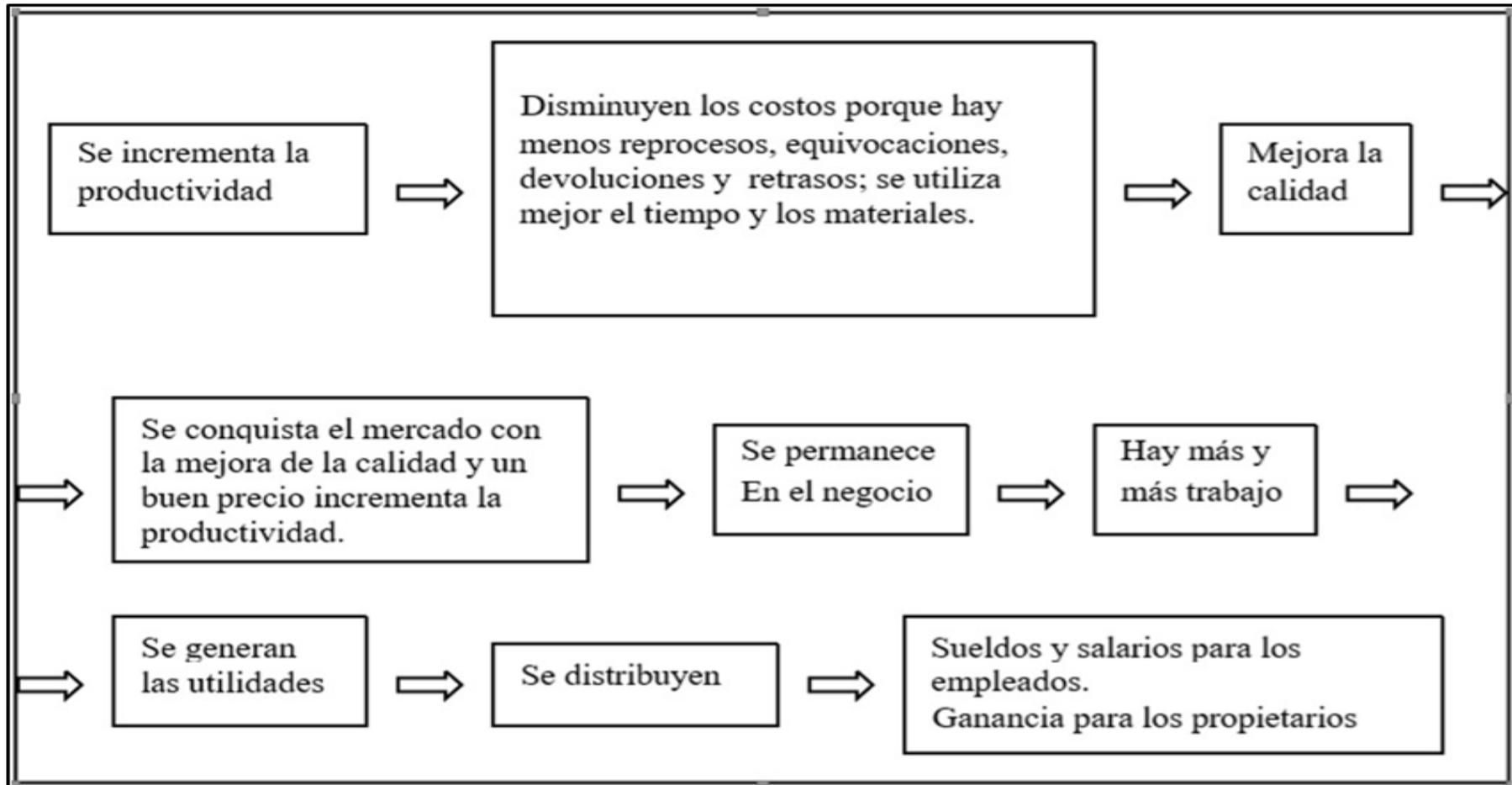
Anexo 28: Factores de la productividad.



Figura 10. Factores de la productividad

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo 29:** *Importancia de la productividad.*



**Figura 11.** Importancia de la productividad

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo 30: Estrategia general de la productividad**

**Tabla 2. Estrategia general de la productividad**

	Qué se debe hacer	Qué no se debe hacer
<b>Estrategia general</b>	<p>Hacer de la productividad un objetivo del Estado.</p> <p>Facilitar el acceso a los recursos productivos a todos los tipos de empresas.</p> <p>Buscar cómo aumentar la productividad dentro de las empresas y entre ellas, facilitando el movimiento de recursos de las empresas menos productivas a las más productivas.</p> <p>Apoyar el éxito, no el fracaso; apoyar lo que tenga potencial de crecimiento, no lo que esté estancado sin perspectivas de salir adelante.</p> <p>Evaluar el impacto de las políticas públicas en la productividad y divulgar ampliamente los resultados.</p> <p>Diseñar mecanismos contra la captación de programas e instituciones que asignan créditos, subsidios, autorizaciones, concesiones o dan apoyo de cualquier tipo</p>	<p>Confundir las políticas sociales con las políticas de productividad.</p> <p>Concentrarse en la industria o en un sector “de moda”.</p> <p>Apoyar a las empresas más débiles, más improductivas o más pequeñas, simplemente porque son pequeñas.</p> <p>Identificar la productividad con la competitividad internacional, ni mucho menos con las exportaciones.</p>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 31: Referencias Internacionales (Continua).**

(HIDALGO, 2015 pág. 8), en la proposición de su tesis de doctorado: Diseño de un modelo de administración por procedimientos para la administración gerencial en apoyo del aparato para la legislatura descentralizada y autónoma del cantón Jaramijó, el creador reconoce el problema de la fundación al administrar mal el soporte de montaje del vehículo y los procedimientos de reparación, ya que es costoso y, en largas ocasiones, se requieren activos para corregir las fallas. El objetivo es que los procedimientos actuales son inadecuados debido a una administración no planificada, hasta el punto de que el 87% de las correcciones se designan a diferentes organizaciones.

(CERON, 2018) con su Trabajo de titulación Mejora de la productividad mediante gestión por procesos en la línea de producción de tilapia entera en la empresa gran manantial para obtener el grado de ingeniero en producción industrial. Universidad de las Américas Ecuador-Quito (2018). Su objetivo era desarrollar el rendimiento en toda la línea de fabricación de Tilapia, utilizando las gestiones del procedimiento en la compañía Great Spring en su conclusión, expresó los problemas reconocidos que continúan creando imágenes similares que muestran las circunstancias actuales para situaciones futuras donde se aplican mejoras, incluida la reducción tiempos de espera no planificados, la eficiencia laboral aumenta un 83% a un futuro del 87%. Donde el nivel de eficiencia se eleva a la mitad más alta. El examen financiero que se llevó a cabo teniendo en cuenta la data base de la compañía según historial y costos, costos, ventas durante todo el año en 2017. se acordó que la ganancia operativa de la compañía para ese año menos diciembre es de 10,950.00 USD. También mostró que la compañía tiene un ahorro inicial de \$ 1,740.00 por año. El beneficio operativo de la compañía aumentó un 16%.

(LEITON, 2015, 142 pp.) Busca en su investigación proponer el procedimiento del mantenimiento productivo utilizando la filosofía TPM, en el que la base principal es el mantenimiento preventivo y la filosofía integral de TPM. 5S, en la empresa Fabrica del Sabor, para mejorar la operación y gestión del mantenimiento integral de las maquinas críticas en la instalación. En cuanto al método utilizado en la tesis, tiene un marco experimental con una orientación cuantitativa y el modelo de indagación aplicada, además del índice OEE de la población a estudiar (eficiencia general del equipo). De esta manera, el autor llega a la conclusión de que los

manuales de mantenimiento permiten al personal técnico usar estos como una guía sobre el trabajo que se debe realizar en cada una de las maquinas, El autor sugiere hacer un examen de soporte que dependa de la confianza para mejorar el negocio relacionado con el mantenimiento preventivo y preventivo para las plantas Kemplex y Rondo.

El trabajo realizado por (BUELVAS, y otros, 2014, 72 pp.) Titulado Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para maquinaria pesada de la empresa L y L, en el cual plantea desarrollar el mantenimiento preventivo mediante un plan aplicado a la flotilla de camiones de un transportista y que busca realizar las mejoras en el rendimiento operativo. En cuanto al método utilizado por Buelvas y Martínez, es del tipo descriptiva, con orientación cuantitativo y se aplica al modelo de investigación, Asimismo, los escritores concluyen que es de vital importancia mostrarse conforme que el mantenimiento preventivo de este modelo de vehículo admite descubrir fallas posibles antes de que surjan o aumentar el nivel del problema cuando se reparan ciertos componentes, reducir la frecuencia del mantenimiento correctivo y extender la vida útil de las unidades motrices. reducir los precios en las reparaciones. En conclusión, el autor recomienda que tengan cuidado al escoger el tipo de mantenimiento, para no confundir una reparación que se puede realizar con una reparación que debe realizarse.

(PINTELON, Liliane;, 2015 pág. 33). Añade que, la idea de un programa de mantenimiento "optimizado" sugiere que se debe seleccionar y ajustar una combinación adecuada de acciones y políticas de mantenimiento para mejorar el tiempo de actividad, extender el ciclo de vida total del activo físico y garantizar condiciones de trabajo seguras, mientras se soporta mente limitar los presupuestos de mantenimiento y la legislación ambiental.

Como puede verse, el mantenimiento como su definición básica requiere la recuperación o extensión de la vida útil de la máquina, pero también lograr este objetivo implica desarrollar nuevos métodos de mejora.

(APOLO, y otros, 2012, p. 1) Mencionan que todas las máquinas y/o equipo adolecerán de una seguidilla de fallas en el transcurrir de toda su vida útil, debido a la periodicidad de uso, desgaste de sus componentes móviles, mala utilización, operación ineficiente, etcétera. Si estas fallas no son controladas al momento de

ser detectadas, estos componentes no lograrán completar su propósito para el cual fueron fabricados; Como resultado de su utilidad decrece y su vida útil se reduce. (QUILLUPANGUI, 2014) Trabajo de titulación incremento de la productividad en la línea de producción de bordados en la industria Joribordados S.A. obtener el grado de ingeniero en diseño industrial. Universidad Central del Ecuador-Quito (2014). Su objetivo principal era aumentar el rendimiento en su proceso de preparación de la manufactura AFILADA utilizando métodos de trabajo planteado en un estudio. Durante el progreso del plan de investigación, se descubrió que la empresa de fabricación de micro textiles de JORIBORDADO tenía interrupciones en el proceso de tejido y malas técnicas de trabajo. El tiempo de búsqueda del hilo en el procedimiento anterior fue de 17.95 minutos en general, actualmente 9.91 minutos en general fue proporcional a una reducción del 44.8% en el tiempo para cada cambio estructural. Durante el cambio de grupo, se resolvió en 184 segundo en general, el tiempo vigente se redujo en 69 segundos en general, lo que corresponde a una reducción del 44.1% en el tiempo improductivo. El desarrollo del intercambio de la bobina y la rotura del cable tomó 428 segundos (hilo hilado) para cada tiempo de trabajo y disminuyó a 116 segundos, similar en reducción del 80% durante la duración sin procesar, con un ahorro de 62,4 centavos para manejar el hilo almacenado. Por último, se concluye con las mejoras realizadas en JORIBORDADOS dentro del segmento de la tela, era concebible confirmar que la rentabilidad pasó del 57% al 64%, lo que se compara con un aumento incompleto del 7%, ya que solo mejoraron las formas más lentas y no todo el procedimiento de tejido.

### **Anexo 32: Referencias Nacionales (Continua).**

La tesis de (SIMON, 2017, 96 pp.) Titulado Implementación de un soporte preventivo con la intención de mejorar la rentabilidad en la organización Metalmecánica Emeca SAC, Comas - diciembre 2017, En cuanto al tipo de investigación, la técnica es cuantitativa, la estructura exhibida es la exploratoria con una metodología cuantitativa, la población está hecha de 9 máquinas dispersas dentro del territorio nacional. La propuesta supone que, al actualizar su plan de mantenimiento preventivo, hace que la rentabilidad se expanda un 28.2%, y la productividad se expandió un 16.33% y la efectividad se expandió adicionalmente un 19.23% logrando ganancias mayores para la empresa.

(HUMANI, y otros, 2017) Diseño e implemento un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2015 en una droguería de dispositivos médicos. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Facultad de farmacia y bioquímica, 2017. El propósito de este trabajo de investigación es estructurar y actualizar un marco de control de calidad para una farmacia de productos farmacéuticos especificados en ISO 9001: 2015. Con esto se logró una expansión de productividad del 17%.

(LINARES, 2016) en su tesis titulado. Propuesta de un procedimiento que los ejecutivos modelan para encontrar y mejorar constantemente una organización metalúrgica. Propuesta para adquirir en la Facultad de Ciencias e Ingeniería Física y Formal de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa el grado de Ingeniero Industrial. El objetivo principal plasmada en la tesis fue proponer una metodología que los funcionarios modelen para la asociación. El tipo de examen no es probado y el nivel esclarecedor que crea las razones que lo acompañan: el procedimiento de la junta permite conocer estructuras operativas y de fortificación inequívocas que permiten al final de la metodología tener la opción de medir y diferenciar y un estándar creció, además, para ayudar a la mejora constante que ayuda en la iniciativa fundamental. La asociación tiene 14 métodos esenciales, tareas y ayuda expresa para inspeccionar la veracidad de doce procedimientos.

Según, (CASTRO, 2016) el Trabajo de Propuesta para la ejecución del sistema Lean Manufacturing para la mejora del procedimiento de creación en la línea de empaque de mascotas de Ajeper S.A. con este trabajo obtendrá el título de

diseñador mecánico en la Universidad Nacional de Trujillo (2016). Tuvo como objetivo general desplegar un ofrecimiento de aplicación de las técnicas de mejora continua para el perfeccionamiento del desarrollo en la línea. Al examinar cada parte del proceso y apoyándose en un Pareto, consiguió escoger las técnicas que llevan a afrontar muchos de los inconvenientes. Las herramientas elegidas son Mantenimiento autónomo, SMED y OEE. Posteriormente de la valoración económica, se concluye que las inversiones requeridas para implementar la proposición de crecimiento son explicables, teniendo un VAN infalible y un TIR Óptimo al 20% (regreso mínimo deseable por la sociedad). Los gastos innecesarios se reducirán posteriormente de la puesta en funcionamiento de la mejora continua, la función de SMED permite substituir el formato y estar al corriente que en este momento tiene una permanencia de 1.3 y 1.4 horas en 1.0 y 1.04 horas respectivamente. Para la puesta en funcionamiento de las proposiciones de crecimiento, es básica la colaboración total de la empresa.

(HUIDOBRO, 2017) Con respecto al tema de mantenimiento. En la organización Transportes Perú SA, comprometida a poner vehículos en la ciudad, para dar este servicio, utiliza los transportes de marca Mercedes Benz, Dong-feng, Hyundai y Daewoo. Estas unidades tienen paradas constantes debido a la falta de mantenimiento preventivo. En este sentido las unidades paran en el taller y crean gastos altos en sus reparaciones. Los problemas más frecuentes son: la ausencia de mantenimiento que da como resultado una baja rentabilidad en la organización. (p. 18).

La Empresa Corporativa de Logística y Transporte S.A.C. es el principal administrador logístico de productos en Lima. Esta organización tuvo problemas en la zona de despacho debido a que hubo errores debido al mantenimiento de su vehículo, debido a la ausencia de información sobre sus trabajadores y una técnica insuficiente para el soporte preventivo. Para esto, durante el último semestre de 2016, el indicador de eficacia fue del 70%, igualmente del 73% de efectividad y, de esta manera, tiende a descifrarse que la rentabilidad de la asociación es del 52%, lo que demuestra que es muy bajo en contraste con el reto. (ESTRADA, 2017, 207 pp.)

En lo nacional cabe mencionar que según la tesis de (ESTRADA, 2017, 207 pp.) con el título la Solicitud de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la

eficiencia del mantenimiento en la Corporación de Logística y Transporte de SAC, Lima, 2016, en él se estableció que el Mantenimiento Productivo Total era muy útil para los asistentes en la zona de soporte de la Corporación de Logística y la Compañía de Transporte SAC. Para mejorar la eficiencia, se resuelve que la exploración depende de una metodología exploratoria, longitudinal, gráfica y cuantitativa. La población examinada es limitada ya que la cantidad de componentes del estudio es de 1 mes de eventos durante la operatividad de las unidades. Así también, el tesista razona sobre la utilización del Mantenimiento Productivo Total disminuye las decepciones de la unidad, provocando una accesibilidad más prominente de la armada del vehículo, provocando una expansión en la rentabilidad de 0.50 a 0.68. es la razón por la cual el autor determina que el mantenimiento preventivo es la herramienta más eficaz para poder mantener una operatividad mayor que ayuda a cumplir con las necesidades del cliente.

(HUIDOBRO, 2017) En la propuesta Con el título La implementación de un soporte preventivo pretende mejorar la rentabilidad de la organización de vehículos Perú SA Puente Piedra, 2017, ostenta conseguir en la Universidad Cesar Vallejo (Lima), el título de Ingeniero Industrial, el objetivo es el de desarrollar y mejorar el uso del mantenimiento preventivo y así garantizar que la Empresa Transportes Perú SA Puente Piedra, 2017 mantenga su eficiencia y así se siga expandiendo. En cuanto a la consulta sobre el modelo, la estructura exploratoria muestra un nivel informativo de semi ensayo, con dirección cuantitativo. La población de este estudio es de 48 unidades de transporte de pasajeros en la ciudad. Del mismo modo, el autor verifica que, con la ejecución del plan de mantenimiento preventivo, la Compañía de Transporte de Perú expandió la eficiencia en un 18%. La efectividad se expandió adicionalmente en un 10%. Ciertamente, la propuesta indica que se siga usando el mantenimiento preventivo. Los resultados contrastan entre indicadores de eficiencia y eficacia, y mejora la productividad, ya que todo lo que es cuantificable puede ser mejorado.

Por otro lado, (GARCIA, 2012) aclara que el mantenimiento son ejercicios que transmiten una solicitud acumulada y se ejecutan como parece ser, logrando el objetivo de mantener una actividad práctica, protegida y poderosa, en condiciones

ideales, el hardware, las oficinas y las máquinas dedicadas a los formularios de generación.

Para, (GOMEZ, 1998, 341 pp.) Especifica que esta idea de mantenimiento se caracteriza por varias maneras y diversas metodologías, en general. No debe considerarse exclusivamente como dependiente de los términos monetarios. El principio del soporte es guardar y mantener el funcionamiento ideal del equipo y los sistemas, y mantener los resultados de la construcción de esta metodología superan el objetivo subyacente.

Para, (DOUNCE, 2014) el proceso del mantenimiento industrial comprende actividades que intentan continuar con una calidad que puede solidificarse, a pesar de salvarla. La actividad tiene dos estados, funciona admirablemente, funciona de manera inadecuada, designando los nombres que la acompañan: si funciona admirablemente (estado preventivo) y en el caso de que funcione de manera ineficaz (estado correctivo).

### **Anexo 33: Técnica de la ingeniería industrial.**

#### **Check list de inspección vehicular**

Llamado también hoja de verificación lo usaron para realizar una inspección diaria de las unidades; está enfocado a detectar las fallas que presenta cada unidad motriz en el día a día de los servicios que se realizan; El Check List es realizado por el supervisor de transporte en compañía del conductor de la unidad; los beneficios que nos brinda es el de poder llevar un control diario de las fallas y así poder realizar una evaluación que nos ayude a poder planificar, anticipar y prevenir las mismas ya sea por el deterioro por el desgaste de uso o de una mala práctica del operador de la unidad.

#### **Check list de tiempo de remplazo de arrancadores de los vehículos**

También llamado lista de chequeo es usado para realizar un control del tiempo que se toma el área de mantenimiento en realizar los remplazos de los arrancadores ; está enfocado a realizar un control de los tiempos que le toma al área de mantenimiento y por ende el personal de mecánicos en el reemplazo de los arrancadores, además es realizado por el supervisor de mantenimiento; los beneficios que nos brinda este Check list es el de poder llevar un control de los tiempos y así poder realizar una evaluación que nos ayude a poder disminuir los mismos, usando una planificación que ayudara a la reducción de costos en horas hombre invertidas en los remplazos y con esto se consigue un ahorro significativo para la empresa.

#### **Check list número de Paradas por arrancador**

Este Check List lo usan para llevar un control de las paradas realizadas por fallas en los arrancadores de las unidades; está enfocado a controlar la cantidad de paradas de la flota de transporte; asimismo es realizado por el supervisor de mantenimiento; los beneficios que nos brinda es el de poder llevar un control de las paradas y así poder realizar una evaluación que nos ayude a poder disminuir el tiempo de cada parada y con esto reducir los gastos por depreciación en los que incurre la empresa por tener unidades paradas durante la reparación de los arrancadores.

### **Diagrama de Ishikawa**

Según (GUTIERREZ, 2014) respecto al diagrama de Ishikawa, manifiesta que: Es una forma de representación gráfica donde se establece una relación entre los problemas y las causas que la originan. (p.206)

Asimismo, el diagrama de Ishikawa utiliza el método de las 6 Ms (mano de obra, máquina, mantenimiento, medio ambiente, materiales y método) el cual consiste en clasificar las causas potenciales en seis ramificaciones, considerando el problema en el área de mantenimiento, lo cual nos ayudara a tomar decisiones sobre las causas que afectan la productividad en la empresa Green Care del Perú S.A.

### **Diagrama de Pareto**

Por otro lado, (GUTIERREZ, 2014) respecto al diagrama de Pareto, manifiesta que es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos. Su objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. (p.193)

Este diagrama ayudara a ponderar las posibles causas que afectan la baja productividad mediante la regla de decisión “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, para luego tomar una decisión, a los que tengan más valor y correspondan dentro del 80 %.

### **Flujo de efectivo**

El flujo de efectivo o cash flow en inglés, se define como la variación de las entradas y salidas de dinero en un período determinado, y su información mide la salud financiera de una empresa.

### **Beneficio / Costo**

También conocido como relación beneficio/costo compara directamente, como su nombre lo indica, los beneficios y los costos de un proyecto para definir su viabilidad. En consecuencia, el proyecto debe ser considerado.  $B/C = 1$ , significa que los beneficios igualan a los costos

### **Tiempo de retorno**

El período de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial.

[“Año de la universalización de la salud”

Callao, 12 de julio del 2020.

**CARTA N° 081-2020/UCV-DG-ING-IND-FC**

Señor:

*Luis Alberto Alejandro Gamero Velasco*

*Gerente de Operaciones*

*Green Care del Perú S.A.*

**Presente. -**

*De mi mayor consideración:*

*Es grato dirigirme a usted en mi calidad de Director General de la Universidad César Vallejo Filial Callao, para saludarlo muy cordialmente y a su vez solicitar su autorización para que nuestro estudiante del X ciclo de la E.P. de Ingeniería Industrial, pueda implementar su Desarrollo de Proyecto de Investigación en su digna empresa.*

*El estudiante en solicitud es el siguiente:*

● **FLORES ARROYO DANIEL**

*Cabe mencionar que la visita a su empresa tiene por finalidad cumplir con una actividad de carácter académico, asignada en la Experiencia Curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación y tiene como título “Propuesta de mejora al área de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020”. Este estudio a la vez tiene como fin mejorar la competencia profesional de nuestro futuro Ingeniero.*

*Esperando contar con su apoyo hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.*

*Atentamente,*



**Dr. Raúl Valencia Medina**  
Director General  
UCV Filial Callao

Ventanilla, 13 de Julio del 2020

GCPSA 011-20/GO

Señor:  
Dr. Raúl Valencia Medina  
Director General UCV Filial Callao

Presente. -

De mi mayor consideración:

Yo, Luis Alberto Alejandro Gamero Velasco, con DNI 44091563, Gerente de Operaciones de la empresa Green Care del Perú S.A. Con RUC N° 20379037012, con respecto a la carta N° 081-2020/UCV-DG-ING-IND-FC, dirigida hacia mi persona, por este medio doy mi autorización al estudiante de la universidad Cesar Vallejo filial Callao, de la escuela de ingeniería industrial, Daniel Flores Arroyo, con DNI 09887890, con código 6700172615, a realizar su proyecto de investigación teniendo como título, "Propuesta de mejora al área de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020", dentro de las instalaciones de la empresa, en el taller de mantenimiento, en los periodos de febrero, marzo, abril y mayo, correspondiente al presente año.

Sin otro en particular, me despido y dejo constancia del compromiso de mi persona para el desarrollo profesional del estudiante.

Atentamente,



**Luis Alberto Gamero Velasco**  
**Gerente de Operaciones**

Ventanilla, 13 de Julio del 2020

GCPSA 012-20/GO

Señor:  
Dr. Raúl Valencia Medina  
Director General UCV Filial Callao

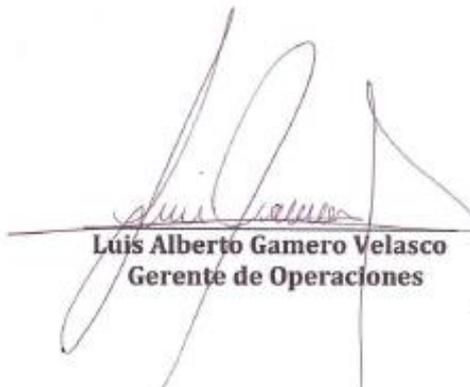
Presente. -

De mi mayor consideración:

Yo, Luis Alberto Alejandro Gamero Velasco, con DNI 44091563, Gerente de Operaciones de la empresa Green Care del Perú S.A. Con RUC N° 20379037012, con respecto a lo solicitado por el Señor, Daniel Flores Arroyo, estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo filial Callao, quien desarrollo su proyecto de investigación dentro de las instalaciones de mi empresa, doy consentimiento para la publicación de su proyecto de investigación titulada, "Propuesta de mejora al área de mantenimiento para incrementar la productividad de la empresa Green Care del Perú S.A. Callao-2020".

Sin otro en particular, me despido y hago propicia la ocasión para expresar mi consideración y estima personal.

Atentamente,



**Luis Alberto Gamero Velasco**  
Gerente de Operaciones