



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL  
(TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES S.A.C., LA  
VICTORIA, 2018.**

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

**AUTORA:**

PORTUGAL REYES, STEFANY JARLINE

**ASESOR:**

Mgr. SUCA APAZA, GUIDO RENE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

ESTRATEGIA Y PLANEAMIENTO

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## PÁGINA DEL JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Stefany Jarline Portugal Reyes

cuyo título es:

Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:  
...13.....(número) ...TRECE..... (letras).

Los Olivos, 06 de Diciembre del 2018



Presidente

G. Montoya



Secretario



Vocal

C. BENITES R.

## **DEDICATORIA**

A mi hija Samantha, quien es mi motor para seguir adelante y el motivo para nunca darme por

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haber permitido llegar hasta esta etapa en mi vida profesional y brindarme la sabiduría para lograrlo.

Así mismo, agradezco a mi madre por su apoyo incondicional a pesar de la distancia. A mis abuelos y tías quienes me motivaron a seguir adelante.

Gracias a los directivos de la universidad quienes me brindaron sus conocimientos para poder llevar a cabo el proyecto, en especial al Mgtr. Guido Suca Apaza.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo STEFANY JARLINE PORTUGAL REYES con DNI N° 47731413, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de INGENIERÍA, Escuela de INGENIERÍA EMPRESARIAL, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2018



---

Portugal Reyes, Stefany Jarline

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

Ante ustedes presento la tesis titulada: Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria 2018. Con la finalidad de mejorar la productividad en la empresa ya mencionada, la cual se dedica a la prestación del servicio de transporte de carga pesada.

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Empresarial, presento esta tesis, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniería Empresarial.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
RESUMEN .....	XIV
ABSTRACT .....	XV
I. INTRODUCCIÓN .....	XVI
1.1. Realidad problemática .....	1
1.1.1. Realidad global.....	1
1.1.2. Realidad nacional .....	3
1.1.3. Realidad local.....	5
1.2. Trabajos previos.....	14
1.2.1. Internacionales .....	14
1.2.2. Nacionales.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	18
1.3.1. Mantenimiento Productivo Total (TPM) .....	18
1.3.2. Productividad .....	29
1.4. Formulación del problema.....	31
1.4.1. Problema General.....	31
1.4.2. Problema Específico.....	31

1.5. Justificación del estudio.....	31
1.5.1. Justificación teórica.....	31
1.5.2. Justificación práctica.....	32
1.5.3. Justificación económica .....	32
1.6. Hipótesis .....	32
1.6.1. Hipótesis general.....	32
1.6.2. Hipótesis específica.....	32
1.7. Objetivo .....	32
1.7.1. Objetivo general .....	32
1.7.2. Objetivo específico.....	33
II. MÉTODOS .....	34
2.1. Tipo y Diseño de investigación.....	35
2.1.1. Tipo de investigación .....	35
2.2. Operalización de variables.....	36
2.2.1. Variables .....	36
2.2.2. Matriz de operacionalización .....	37
2.3. Población, muestra y muestreo .....	38
2.3.1. Población.....	38
2.3.2. Muestra.....	38
2.3.2. Muestreo.....	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	39
2.4.1. Técnica .....	39
2.4.2. Instrumentos .....	39
2.4.3. Validez .....	39
2.4.4. Confiabilidad.....	39
2.5. Métodos de análisis de datos.....	40
2.6. Aspectos éticos .....	40



2.7. Desarrollo de la propuesta .....	41
2.7.1. Situación actual .....	41
2.7.2. Propuesta de Mejora.....	46
2.7.3. Ejecución de propuesta .....	57
2.7.4. Resultados de la implementación.....	80
2.7.5. Análisis económico financiero .....	84
III. RESULTADOS .....	90
3.1. Análisis Descriptivo .....	91
3.2. Análisis Inferencial.....	95
3.2.1. Análisis hipótesis general .....	95
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica .....	97
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica .....	100
IV. DISCUSIÓN.....	103
V. CONCLUSIONES.....	108
VI. RECOMENDACIONES .....	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	112
ANEXOS .....	115
Anexo 1: Flete Semanal 2017 – Transporte Los Cristales SAC .....	116
Anexo 2: Flete Marzo hasta Mayo 2018 – Transporte Los Cristales SAC .....	117
Anexo 3: Instrumento de Medición del Mantenimiento Productivo Total.....	118
Anexo 4: Instrumento de Medición del Mantenimiento Productivo Total.....	119
Anexo 5: Instrumento de Medición de la Productividad.....	120
Anexo 6: Instrumento de Medición de la Productividad.....	121
Anexo 7: Validación de juicio de expertos 1.....	122
Anexo 8: Validación de juicio de expertos 2.....	123
Anexo 9: Validación de juicio de expertos 3.....	124

Anexo 10: Ficha Turnitin .....	125
Anexo 11: Capacitación al Personal de la Empresa de Transportes Los Cristales SAC.....	126
Anexo 12: Matriz de Consistencia.....	127
Anexo 13: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación Camión 01 .....	129
Anexo 14: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación Camión 02 .....	130
Anexo 15: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación Camión 03 .....	131
Anexo 16: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación Camión 04 .....	132
Anexo 17: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación Camión 05 .....	133
Anexo 18: Inspección del Camión 01.....	134
Anexo 19: Inspección del Camión 02.....	135
Anexo 20: Inspección del Camión 03.....	136
Anexo 21: Inspección del Camión 04.....	137
Anexo 22: Inspección del Camión 05.....	138
Anexo 23: Flete Julio hasta Setiembre 2018 – Transporte Los Cristales SAC .....	139
Anexo 24: Manual de Implementación del Mantenimiento Productivo Total .....	140

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Empresas de transporte de carga pesada de materiales y equipos de 2016.....	2
Tabla 2: Ranking de las mejores 50 empresas de transporte de cargas pesada del mundo 2015 – 2016 .....	3
Tabla 3: Ranking de las empresas de transporte de carga general nacional por carretera, según flota operativa - 2016.....	5
Tabla 4: Causas de baja productividad en la empresa de transporte Los Cristales SAC .....	10
Tabla 5: Lista de causas – Transporte Los Cristales SAC.....	11
Tabla 6: Pasos para la implementación del TPM .....	22
Tabla 7: Matriz de Operalización .....	37
Tabla 8: Disponibilidad Pre Implementación.....	43
Tabla 9: Confiabilidad Pre Implementación.....	43
Tabla 10: Eficiencia Pre Implementación .....	44
Tabla 11: Eficacia Pre Implementación .....	45
Tabla 12: Productividad Pre Implementación .....	45
Tabla 13: Formato lista de asistencia de reuniones .....	48
Tabla 14: Formato de Reporte de Fallas Mecánicas.....	49
Tabla 15: Formato de Tarjeta Roja.....	51
Tabla 16: Inspección de camión .....	53
Tabla 17: Actividades del mantenimiento .....	54
Tabla 18: Plan de Implementación del TPM .....	56
Tabla 19: Cronograma de Reuniones .....	58
Tabla 20: Resumen de Evaluación de Camiones.....	63
Tabla 21: Responsables del Mantenimiento Autónomo.....	70
Tabla 22: Reporte de Tiempos Muertos de los Camiones.....	74
Tabla 23: Inventario de Camiones.....	75
Tabla 24: Lista de Recursos .....	76
Tabla 25: Cronograma de Mantenimiento.....	77
Tabla 26: Delegación de Tareas Mantenimiento Preventivo.....	78
Tabla 27: Disponibilidad Post Implementación .....	81

Tabla 28: Confiabilidad Post Implementación .....	82
Tabla 29: Eficiencia Post Implementación .....	82
Tabla 30: Eficacia Post Implementación .....	83
Tabla 31: Productividad Post Implementación.....	83
Tabla 32: Costos de Transporte Antes de la Implementación del TPM.....	84
Tabla 33: Costo de Recursos de la Implementación del TPM .....	85
Tabla 34: Costo del Mantenimiento Preventivo .....	86
Tabla 35: Costo de Capacitación del TPM.....	86
Tabla 36: Costos de Transporte Después de la Implementación del TPM.....	87
Tabla 37: Ingresos Antes y Después de la implementación .....	87
Tabla 38: Flujo de Caja Económico .....	88
Tabla 39: Flujo de Caja Financiero .....	88
Tabla 40: Valor Presente .....	89
Tabla 41: Análisis Descriptivo Eficiencia .....	93
Tabla 42: Análisis Descriptivo Eficacia .....	94
Tabla 43: Análisis Descriptivo Productividad.....	95
Tabla 44: Prueba de Normalidad de la Hipótesis General.....	96
Tabla 45: Estadísticos Descriptivos de la Hipótesis General .....	96
Tabla 46: Estadísticos de Prueba de la Hipótesis General.....	97
Tabla 47: Prueba de Normalidad de la Primera Hipótesis Específica .....	98
Tabla 48: Estadísticos Descriptivos de la Primera Hipótesis Específica.....	99
Tabla 49: Estadísticos de Prueba de la Primera Hipótesis Específica .....	99
Tabla 50: Prueba de Normalidad de la Segunda Hipótesis Específica.....	100
Tabla 51: Estadísticos Descriptivos de la Segunda Hipótesis Específica .....	101
Tabla 52: Estadísticos de Prueba de la Segunda Hipótesis Específica.....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Herramienta Lean Manufacturing.....	19
Figura 2: Tarjeta Roja.....	26
Figura 3: Camión de la Empresa Los Cristales SAC .....	41
Figura 4: Camión de la Empresa de Los Cristales SAC.....	42
Figura 5: Reunión con Gerencia de la Empresa de Transportes Los Cristales SAC.....	57
Figura 6: Capacitación al personal de Transportes Los Cristales SAC.....	59
Figura 7: Lista de Asistencia de la Capacitación en TPM.....	59
Figura 8: Reporte de Fallas Mecánicas.....	61
Figura 9: Reunión de Evaluación al Personal.....	62
Figura 10: Cabinas Antes del Mantenimiento Autónomo .....	65
Figura 11: Cabinas Antes del Mantenimiento Autónomo .....	66
Figura 12: Tarjeta Roja del Mantenimiento Autónomo .....	66
Figura 13: Organización de Elementos por Características .....	67
Figura 14: Organización de Elementos por Características .....	68
Figura 15: Elementos en su Lugar .....	68
Figura 16: Elementos en su Lugar.....	69
Figura 17: Útiles de Aseo para el Mantenimiento Autónomo.....	70
Figura 18: Afiche de las 5s.....	72
Figura 19: Afiches de las 5S.....	72
Figura 20: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo .....	73
Figura 21: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo .....	73
Figura 22: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo .....	73
Figura 23: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo .....	74
Figura 24: Realización del Mantenimiento Preventivo .....	78
Figura 25: Realización del Mantenimiento Preventivo .....	79
Figura 26: Realización del Mantenimiento Preventivo .....	79

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad realizar la “Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018”, se realizó esta investigación porque la empresa busca disminuir las fallas mecánicas de los camiones ya que no cumplen los objetivos por dicho problema. El objetivo es demostrar de qué manera la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018.

El tipo de investigación es aplicada con diseño cuasi- experimental, la población estuvo conformada por 12 semanas que se analizaron los cinco camiones que posee la empresa, fueron evaluados antes de la implementación los meses de Marzo a Mayo y después de la implementación en los meses de Julio a Setiembre evaluado en semanas. Se utilizó la técnica de observación directa observando diariamente el trabajo de la empresa mediante los instrumentos de medición y reportes. Los datos recolectados fueron procesados y analizados usando el software SPSS versión 22.

Los resultados obtenidos después de la implementación del mantenimiento productivo total se logró incrementar el índice de productividad a un 36%, la eficiencia en un 23% y la eficacia en un 23%. Logrando eliminar las fallas mecánicas en los camiones, reducir los tiempos muertos y hacer que los camiones llegues a la capacidad máxima de carga.

Palabras Claves: Implementación, mantenimiento productivo total, productividad, eficiencia, eficacia.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research was to carry out the "Implementation of total productive maintenance (TPM) to increase productivity in the transport company Los Cristales SAC, La Victoria, 2018", this research was carried out because the company seeks to reduce the mechanical failures of the trucks because they do not meet the objectives because of this problem. The objective is to demonstrate how the implementation of total productive maintenance increases productivity in the transport company Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018.

The type of research is applied with quasi-experimental design, the population was made up of 12 weeks that analyzed the five trucks owned by the company, were evaluated before implementation during the months of March to May and after implementation in the months from July to September evaluated in weeks. The technique of direct observation was used, observing daily the work of the company through the measurement instruments and reports. The data collected was processed and analyzed using SPSS software version 22.

The results obtained after the implementation of the total productive maintenance was achieved to increase the productivity index to 36%, efficiency by 23% and efficiency by 23%. Achieving eliminate mechanical failures in trucks, reduce downtime and make trucks reach maximum load capacity.

Key words: Implementation, total productive maintenance, productivity, efficiency, effectiveness.

## **I. INTRODUCCIÓN**



## **1.1. Realidad problemática**

### **1.1.1. Realidad global**

El transporte de carga pesada ha ido evolucionando en todo este tiempo logrando bastante demanda en este servicio que nos permite movilizar materiales de todo tipo de un lugar a otro hasta llegar su destino final.

El empresario busca expandir su negocio tanto nacional como internacional es por ellos que va a necesitar este transporte para que puedan expandir sus negocios y sus productos puedan ser transportados de un lugar a otro.

Prácticamente, desde que el hombre asumió su condición humana, uno de los principales problemas por resolver fue con seguridad el método que permitiese movilizar objetos de un lugar a otro, si se toma en consideración que no todos los recursos que se requerían para sobrevivir estaban a su alcance. Este problema no solo presentó un gran reto para la humanidad y permitió el inicio y desarrollo de los medios de transporte conocidos como hoy en día (Mora, 2014, pág. 1).

Como ha ido evolucionando el transporte cada año en la actualidad a nivel internacional donde ahora existe muchas empresas que han sabido desarrollarse en este rubro llegando a ser las mejores en ello, teniendo un alto porcentaje de productividad y sabiendo llegar a sus clientes.

En la tabla 1, se mencionará a las mejores empresas de carga pesada y equipo del 2016, donde nos muestra sus ventas anuales que superan los mil millones de dólares convirtiéndolas en empresas de transporte con buena productividad.

**Tabla 1: Empresas de transporte de carga pesada de materiales y equipos de 2016**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>	<b>BREVE DESCRIPCIÓN</b>
UPS	UPS es la mayor empresa de transporte en los Estados Unidos calificadas por los ingresos por venta. Las ventas de la compañía ascendieron a US\$55,35 mil millones alrededor anuales
FEDEX	Empresa de transportes en Estados Unidos. Las ventas de FedEx llegaron US\$40,15 mil millones alrededor anuales
CON-WAY INC.	Emplea a 37,000 personas, Los ingresos son US\$5,95 mil millones alrededor anuales
YRC WORLDWIDE	Es una sociedad controlada que opera varias filiales de transporte de mercancías. La compañía tiene 46,000 empleados. Los ingresos por ventas son US\$7,33 mil millones alrededor anuales.
ABC FREIGHT	ABC Freight es una subsidiaria de Arkansas Best Corporation. La compañía emplea a 12,000 empleados y tuvo unos ingresos de US\$3 mil millones alrededor anuales.

Fuente: (Huaynillo, 2016, p.15)

A continuación, en la tabla 2, se muestra el ranking de mejores empresas solo de carga pesada en los años 2015 y 2016. Como lo demuestra en la tabla se ve cómo han evolucionado de un año al otro ocupando mayores puestos las empresas Estadounidenses y tanto ha sido su éxito que poseen muchos depósitos de despacho no solo en su país si no en el mundo llegando a muchas personas.

**Tabla 2: Ranking de las mejores 50 empresas de transporte de cargas pesada del mundo  
2015 – 2016**

<b>RANK 2016</b>	<b>RANK 2015</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>PAIS</b>	<b>DEPOSITOS</b>
1	1	Mammoet	Holanda	90
2	2	ALE	Reino Unido	38
3	3	Sarens Corporate	Bélgica	90
4	5	Fagioli	Italia	10
5	4	Landstar	Estados Unidos	1500
6	6	ATS Specialized	Estados Unidos	16
7	7	Challenger Motor	Estados Unidos	38
8	8	Bennet Motor Express	Estados Unidos	5

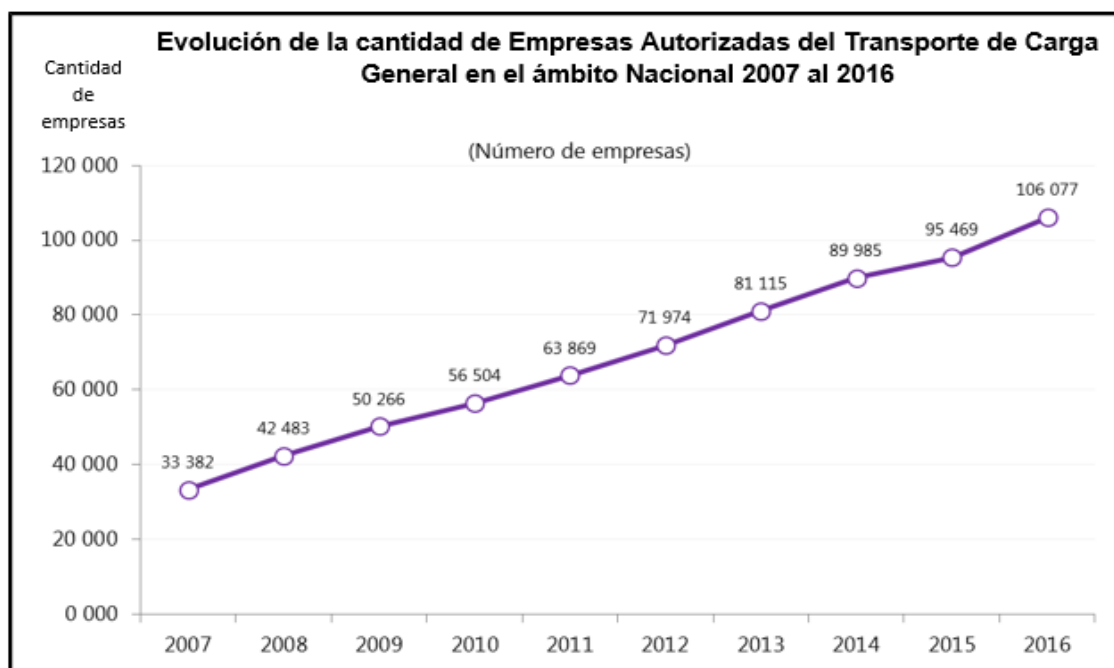
Fuente: (Guiadotr.com, 2016)

### **1.1.2. Realidad nacional**

En el Perú hay muchas empresas que buscan crecer cada vez más haciendo que sus productos lleguen a distintos lugares del país. Por ello el transporte de carga pesada busca brindarles seguridad a estos empresarios al llevar sus cargas.

La demanda de este servicio ha sido una buena oportunidad de negocio, cada vez hay más demanda y empresas de transportes que buscan estas demandas. Así como se ve reflejado en el siguiente gráfico 1, nos muestra cómo aumenta cada año las empresas de transporte de carga pesada en los años 2007 al 2016 en el último estudio publicado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú.

**Gráfico 1: Evolución de la cantidad de empresas autorizadas del transporte de carga general en el ámbito nacional 2007 al 2016**



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – 2016

En los últimos años hay empresas peruanas que han sabido realizar un buen servicio de este rubro. En la tabla 3, nos menciona el último ranking de las mejores empresas del Perú de carga pesada por carretera en el año 2016 donde figuran las empresas líderes de este rubro publicado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Vemos que el primer lugar lo está ocupando la empresa Racionalización Empresarial S.A. que es el Grupo Gloria quienes se dedican hace 3 décadas al transporte de carga, ellos transportan sus productos a sus diferentes sucursales y también a clientes.

**Tabla 3: Ranking de las empresas de transporte de carga general nacional por carretera, según flota operativa - 2016**

<b>ORDEN</b>	<b>RAZON SOCIAL</b>
1	Racionalización Empresarial S.A.
2	Transportes Rodrigo Carranza S.A.C.
3	TRANSALTISA S.A.
4	Zeta Gas Andino S.A.
5	Construcción y Administración S.A.
6	Renting S.A.C.
7	Unión de Concreteras S.A.
8	Ransa Comercial S A
9	Induamerica Servicios Logísticos S.A.C.
10	Servosa Cargo S.A.C.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – 2016

### **1.1.3. Realidad local**

La empresa de transportes Los Cristales SAC se encuentra en el rubro de transporte de carga pesada, lo cual se dedica a transportar la carga a la provincia de Arequipa.

En el año 2013 la empresa empezaba a crecer, se captó a clientes que eran empresas destacadas en su rubro, se tenía buena coordinación y un sistema casi constante en los viajes semanales.

En el 2014 alcanzó su pico más alto, la cartera de clientes había aumentado en 80% desde que se empezó en el 2007, consolidando los lazos con sus principales clientes.

Posteriormente en el 2015 hubo un cambio en la administración de la sucursal LIMA. Los clientes perdieron la confianza y poco a poco fueron desistiendo de nuestros servicios.

Luego en el 2016 la economía empezaba a tener una recesión y se vio reflejado en las corporaciones y PYMES, las empresas buscaban fletes más bajo, las importaciones bajaron y por ende las ventas. La nueva administración empezaba a llevar un mal manejo de la caja en lima y clientes descontentos.

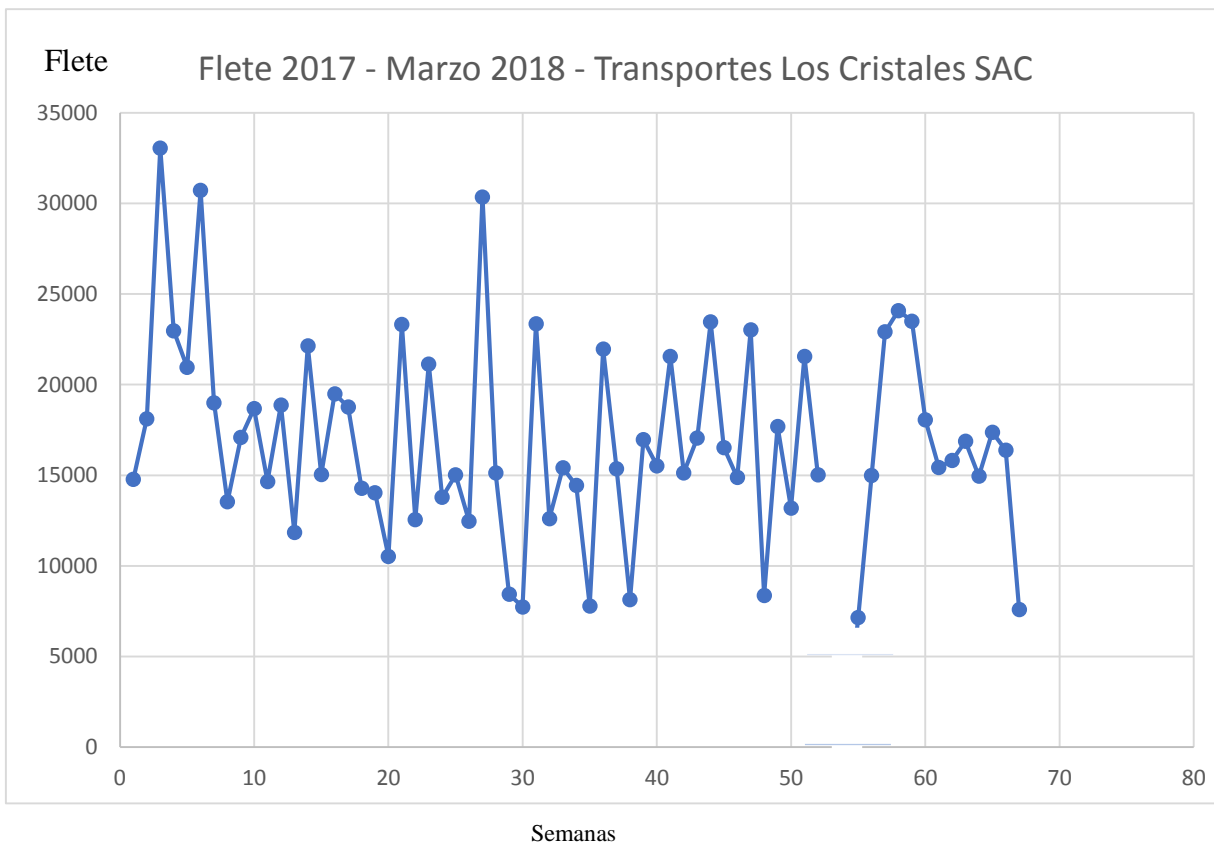
Finalmente, en el 2017 la antigua administración regresa, pero ya no están los mismos clientes que antes, los fenómenos naturales como los huaicos y temblores en Arequipa, afectaron semanas de viaje retrasando hasta agosto los consolidados de mercadería, las rutas bloqueadas afectaron a los viajes semanales. La cartera de clientes se reduzo un 60% debido a las quejas por demora en el envío de carga.

La empresa no llega a ser a cumplir sus objetivos de servicios y sigue perdiendo clientes. Las demoras de las cargas cada vez son más constantes por problemas en los camiones y algunas cargas llegan en mal estado por un mal control.

En el siguiente gráfico 2, hacemos un resumen de cómo ha evolucionado los fletes y viajes semanalmente desde todo el 2017 hasta la actualidad Abril del 2018.

En el anexo 1, muestra los registros de viajes y fletes que se han generado semanalmente en todo el año 2017. En el anexo 2, tenemos como se mantenido los viajes y fletes en el 2018 del mes de Enero – Marzo que se han reflejado en el gráfico 2.

**Gráfico 2: Flete 2017 - Marzo 2018 - Transportes Los Cristales SAC**



Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

Al analizar en gráfico nos muestra un notable problema de productividad, en todo este tiempo la empresa no ha recuperado clientes, siguen los retrasos de entrega y no llegan a sus objetivos de servicio.

En la semana tres alcanzo su mayor número de viajes con cinco viajes logrando un flete de S/. 33054.04. A comienzos del 2018 solo hubo un viaje logrando un menor flete de S/. 4154.24.

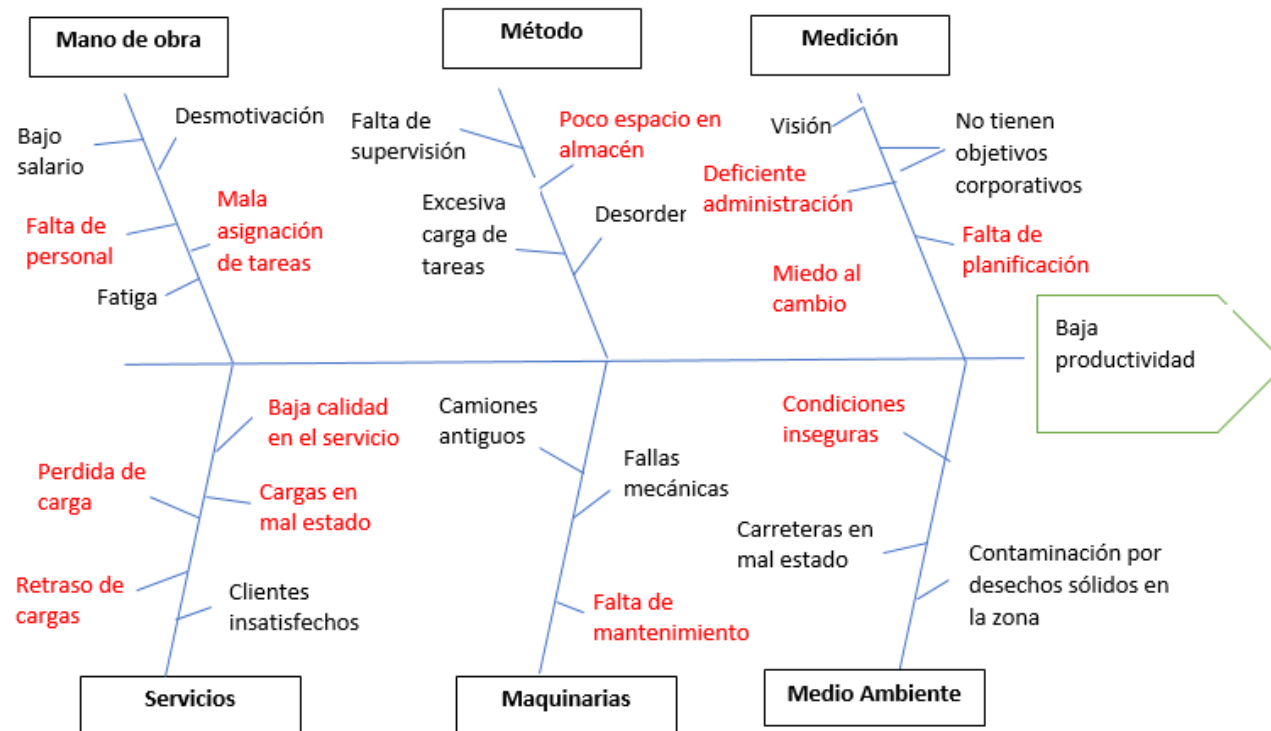
## **LLUVIA DE PROBLEMAS**

- Baja productividad
- Falta de supervisión
- Desorden
- Deficiente administración
- Miedo al cambio
- Carreteras en mal estado
- Falta de mantenimiento
- Clientes insatisfechos
- Retraso de cargas
- Fatiga
- Falta de personal
- Excesiva carga de tareas
- Visión
- Fallas mecánicas
- Camiones antiguos
- Mala asignación de tareas
- Desmotivación
- Poco espacio en el almacén
- Falta de planificación
- Contaminación por desechos sólidos en la zona
- Condiciones inseguras
- Cargas en mal estado
- Baja calidad en el servicio
- No tiene objetivos corporativos
- Pérdida de carga



Gráfico 3, Para saber qué problema está afectando la productividad en la empresa Los Cristales SAC se realizó una lista de actividades de los principales problemas y lo vemos reflejado en el diagrama de Ishikawa para posteriormente encontrar los problemas principales.

**Gráfico 3: Diagrama de Ishikawa – Transporte Los Cristales SAC**



Fuente: Elaboración propia.

Todos los problemas principales que causan la baja productividad fueron resaltados de rojo para evaluar su porcentaje de concurrencia en la siguiente tabla.

En la tabla 4, se hizo un estudio con los principales problemas vistos en el diagrama de Ishikawa donde se hizo un cuadro de concurrencia para saber que tanto suceden estos problemas en el mes de Abril del 2018 en la empresa Los Cristales SAC. Logrando obtener el problema principal.

**Tabla 4: Causas de baja productividad en la empresa de transporte Los Cristales SAC**

CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC	MES ABRIL DEL 2018																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
Deficiente administración	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	26
Falta de mantenimiento	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X					X	X	20
Baja calidad en el servicio	X			X	X	X			X		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X	X	18
Retraso de cargas		X	X	X	X	X		X		X		X		X	X		X	X	X		X		X		X	X	17
Fallas mecánicas	X	X		X		X		X					X	X	X		X	X			X		X		X	X	16
Cargas en mal estado	X	X	X		X	X					X	X		X		X		X		X		X		X	X		14
Falta de planificación		X	X			X	X		X		X	X	X			X	X	X		X					X		13
Falta de personal	X			X	X			X	X			X			X	X		X				X					10
condiciones inseguras en la zona	x						X		X	X			X					X	X						X	X	9
Mala asignación de tareas					x	x					x				x			x		x		x		X			8
Poco espacio en el almacén			x						x						x				x						x		5
Perdida de cargas					x							x					x						x				4

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de evaluación nos ayudó a saber cuáles son las causas que más ocurren en un mes para posteriormente hacer nuestro diagrama de Pareto.

Tabla 5, se realizó una lista de las causas donde fue ordenado de mayor a menor según las veces que ocurren los problemas en el mes de abril del 2018 para así dar con las causas principales, para después poder elaborar el diagrama de Pareto.

**Tabla 5: Lista de causas – Transporte Los Cristales SAC**

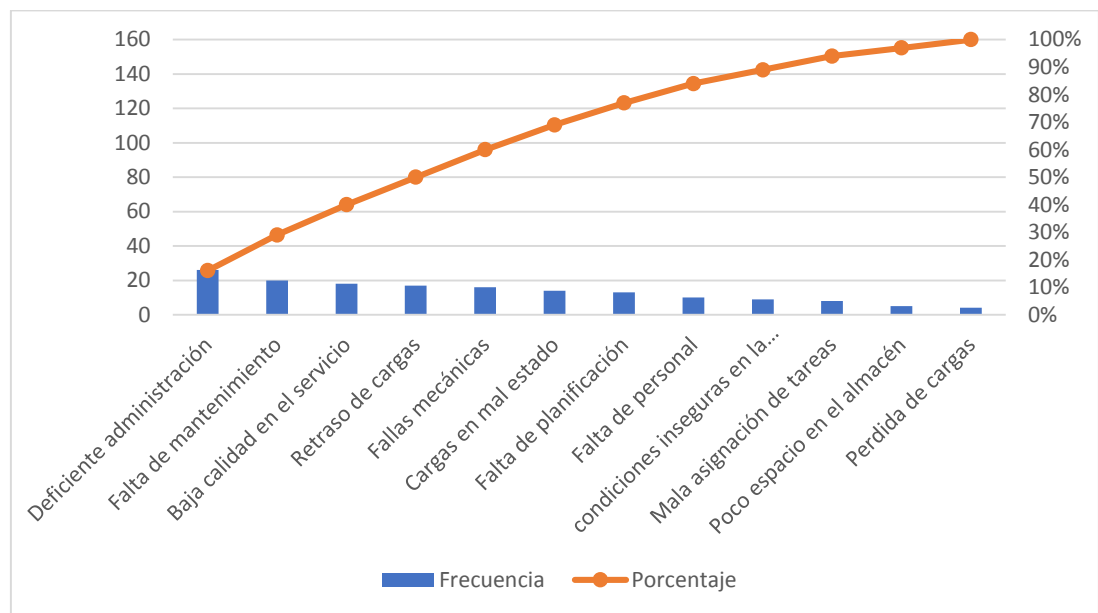
CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC	FRECUENCIA	TOTAL ACUMULADO	PORCENTAJE	% ACUMULADO	80-20
Deficiente administración	26	26	16%	16%	80%
Falta de mantenimiento	20	46	13%	29%	80%
Baja calidad en el servicio	18	64	11%	40%	80%
Retraso de cargas	17	81	11%	50%	80%
Fallas mecánicas	16	97	10%	60%	80%
Cargas en mal estado	14	111	9%	69%	80%
Falta de planificación	13	124	8%	77%	80%
Falta de personal	10	134	6%	84%	80%
condiciones inseguras en la zona	9	143	6%	89%	80%
Mala asignación de tareas	8	151	5%	94%	80%
Poco espacio en el almacén	5	156	3%	97%	80%
Perdida de cargas	4	160	3%	100%	80%
<b>TOTAL CAUSAS</b>	160				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de causas nos dio como resultados la de frecuencia de cada causa, así como su porcentaje donde la mayor causa tiene un 16%.

Finalmente, en el gráfico 4, se obtuvo el diagrama de Pareto donde nos muestra que la causa principal de la baja productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC.

**Gráfico 4: Diagrama de Pareto – Transporte Los Cristales SAC**

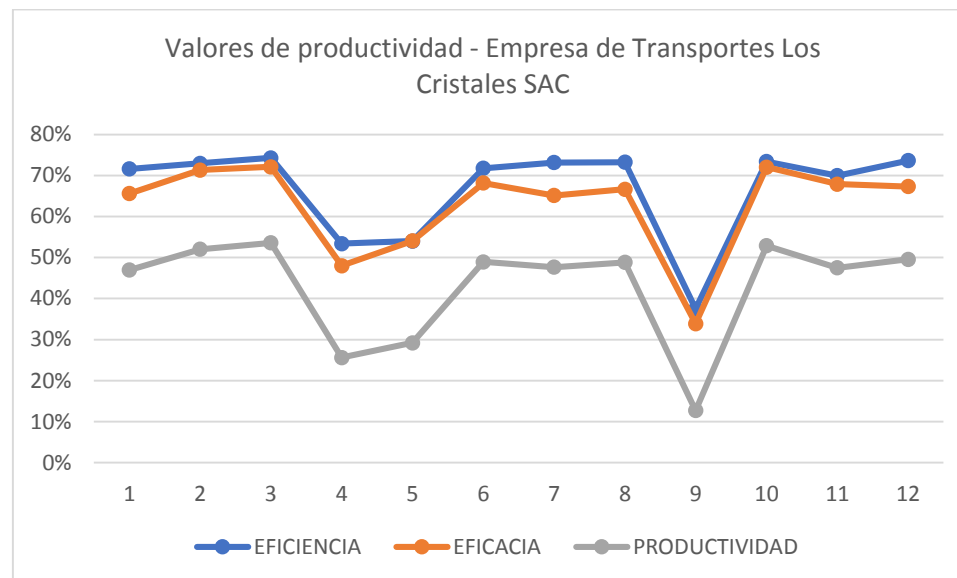


Fuente: Elaboración propia.

Donde se concluye que las principales causas fueron la deficiente administración, baja calidad en el servicio, falta de mantenimiento en los camiones, fallas mecánicas en los camiones y retrasos de cargas. Los efectos que causa la baja productividad es que nuestros camiones no lleguen a las metas por viajes que es llegar a su máxima capacidad de 30,000 Kg perdiendo 0.28 soles por kilogramo, esto se debe a que los camiones por generan tiempo muerto en los viajes hacen que se demoren la entrega de carga haciendo que los clientes no vuelvan a confiar en nosotros y se disminuya las cargas diarias. Un camión puede llegar a perder un promedio de S/. 1,400 a S/. 840 por viaje.

Gráfico 5, Se muestra los valores de baja productividad de la empresa de transporte Los Cristales SAC antes de la implementación donde se midió con los instrumentos de productividad (Anexo 05 y 06).

**Gráfico 5: Valores de Productividad - Empresa de Transportes Los Cristales SAC**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico nos muestra en qué porcentaje está la productividad en los meses de Marzo a Mayo por semana en el cual se ve que en la semana 09 se obtuvo el menor porcentaje con un 13% y en la semana 08 se obtuvo el mayor porcentaje con un 53%. Se puede ver claramente que la productividad de la empresa no está a un 90% si no sube y baja por semana lo cual es evidente que hay una baja productividad.

## **1.2. Trabajos previos**

### **1.2.1. Internacionales**

Clará, Domínguez y Pérez (2013) en su investigación titulada: “Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector público. Para obtener el grado de ingeniero de industrial, en la Universidad de El Salvador, El Salvador. El objetivo principal de dicho estudio fue presentar una visión preliminar de la situación actual en los talleres de las entidades públicas. El tipo de investigación de diseño cuasi experimental, cuantitativa y descriptivo. Se ha utilizado técnicas de investigación de recolección de dato, encuestas. Como el resultado de la investigación se obtuvo hay muchas empresas que no cuentan con un taller para realizar un mantenimiento productivo. Así que se propuso la elaboración del mantenimiento productivo total. En conclusión, esta investigación demuestra que la eficiencia se aumentó en 17.55%, la eficacia en 19.65% y finalmente la productividad aumentó un 21.45%.

Morales (2012) en su investigación titulada: Implantación TPM al taller automotriz del Municipio de Riobamba. Para obtener el grado de ingeniero Automotriz, en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador. El objetivo principal de dicho estudio fue implementar el mantenimiento productivo total al taller automotriz del Municipio de Riobamba. El tipo de investigación es aplicada, descriptiva y cuantitativa. Se ha utilizado técnicas de investigación como técnica la observación de campo y fichas de observación. Como el resultado de la investigación se obtuvo que la tecnología vehicular no está al nivel de las exigencias modernas debido a eso no se haya gestionado adecuadamente el mantenimiento que ayuda alargar la vida útil de las unidades donde permite reducir costos de mantenimiento, una mejora de sus instalaciones, capacitaciones y así como mayor conocimiento en sus trabajadores. Así que se propuso la elaboración del mantenimiento productivo total. En conclusión, esta investigación respalda el TPM ya que la aumentó la productividad de un 25.5% hasta un 55.5%.

### **1.2.2. Nacionales**

Espinoza (2017) en su investigación titulada: Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de las obras civiles en el departamento de equipos y maquinarias de la empresa HM Contratistas S.A., lima-2017. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar de qué la aplicación del TPM mejora la productividad de las obras civiles en el departamento de equipos y maquinarias de la empresa HM Contratistas S.A. El tipo de investigación es aplicada y cuasi experimental. Se ha utilizado técnicas de investigación como análisis documental y fichas de observación. Como el resultado de la investigación se obtuvo que las máquinas generar muchos tiempos muertos, fallas mecánicas, no tienen un adecuado plan de implicando su servicio por lo que es necesario implementar un plan de mantenimiento para así eliminar el problema de la empresa. En conclusión, esta investigación respalda a la herramienta de TPM ya que aumentó la productividad de un 7% a un 26%, con esto se llega a cumplir el objetivo.

Flores (2016) en su investigación titulada: Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta combustible y minerales, Huachipa, Lima 2016. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta combustible y minerales. El tipo de investigación es aplicada porque da solución a la realidad problemática del problema en el área de mantenimiento. Se ha utilizado técnicas de investigación como técnica la observación de campo y fichas de observación. Como el resultado de la investigación se obtuvo que hay un bajo rendimiento de control en la gestión ya que en el KPI no se llega a cumplir con los 95% de disponibilidad de la flota motriz, debido a la falta de supervisión, falta de capacitación e incumplimiento de procedimientos, así como el desorden en el taller y oficinas de mantenimiento. Así que se propuso la elaboración de la herramienta de lean manufacturing con la aplicación de sus herramientas TPM, SMED, JIDOKA y KANBAN. En conclusión, La aplicación del Lean Manufacturing con la herramienta del mantenimiento productivo total permitió incrementar la productividad en 31%, logrando aumentar la eficiencia a un 7% y la eficacia en un 5 %.

Sandoval (2017) en su investigación titulada: Aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque - Motupe 2017. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue establecer de qué manera la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson. El tipo de investigación es aplicada, descriptiva y cuantitativa. Se ha utilizado técnicas de investigación como técnica la observación de campo y fichas de observación. Como el resultado de la investigación se obtuvo que tiempo muerto en la producción en la línea 1 por fallas en los equipos. En conclusión, esta investigación respalda el TPM ya que aumentó la eficacia en un 2%, la eficiencia en un 27% y la productividad en un 32%.

Aponte (2017) en su investigación titulada: Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte 78, Lima 2017. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar cómo el mantenimiento productivo total mejorará la productividad en el área de mantenimiento de vehículos de carga de una empresa de transportes 78 S.A. El tipo de investigación es aplicada, descriptiva y cuantitativa. Se ha utilizado técnicas de investigación como técnica la observación de campo y fichas de observación. Como el resultado de la investigación se obtuvo que no haya un adecuado mantenimiento preventivo, correctivo y la baja disponibilidad diaria de los vehículos de carga, estas causas se ven reflejadas porque no hay un mantenimiento correctivo. Así que se propuso la elaboración de TPM. En conclusión, esta investigación respalda el TPM ya que mejoro la productividad de los vehículos de carga de una empresa de transportes con el incremento de la productividad de 11%, eficiencia en 11% y la eficacia en 11%.

Estrada (2016) en su investigación titulada: 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. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar como la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Corporación Logística & Transporte S.A.C. El



tipo de investigación es aplicada, descriptiva y cuantitativa. Se ha utilizado técnicas de investigación como técnica la observación de campo y fichas de registro. Como resultado de la investigación se obtuvo que hay pérdida de tiempo durante el proceso de mantenimiento, es por ello hay quejas de los clientes por el incumplimiento de servicios. Así que se propuso la elaboración de TPM. En conclusión, esta investigación respalda el TPM; en una empresa de transporte donde incremento su productividad de un 46% a 72% logrando recuperar la confianza de los clientes.

Estrada (2017) en su investigación titulada: Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.LTDA, Puente Piedra, 2017. Para obtener el grado de Ingeniero Empresarial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa DICOVENT S.R.Ltda El tipo de investigación es aplicada, cuasi experimental y descriptivo. Se ha utilizado técnicas de investigación de recolección de dato. Como el resultado de la investigación se obtuvo que el personal no esté preparado para hacer mantenimiento las máquinas de carga pesada de la empresa por ello los equipos no reciben una preparación constante. Así que se propuso la elaboración del mantenimiento productivo total. En conclusión, esta investigación respalda la implementación del mantenimiento preventivo ya que la productividad aumento en 18,18%.

Sunción (2017) en su investigación titulada: Aplicación del mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en la línea de producción en la empresa MGO S.A.C, 2017. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar como la aplicación del Mantenimiento productivo total incrementará productividad en la empresa MGO SAC. El tipo de investigación es aplicativa, explicativa y cuasi experimental. Se ha utilizado técnicas de investigación como análisis documental y observación de Campo. Como el resultado de la investigación se obtuvo que la producción no esté alcanzando lo ideal programado por ello la empresa se ve limitada para producir lo deseado. Así que se propuso la elaboración del mantenimiento productivo total. En conclusión, esta investigación respalda al TPM. Se obtuvo que la empresa logró incrementar la productividad de 67% a 73%.

Silva (2017) en su investigación titulada: Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017. Para obtener el grado de Ingeniero Industrial, en la Universidad César Vallejo, Lima, Perú. El objetivo principal de dicho estudio fue determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A El tipo de investigación es aplicada, cuasi experimental y descriptivo. Como el resultado de la investigación se obtuvo que existen mucho sobrecosto en el mantenimiento del aire acondicionado de la empresa debido a q no tienen un mantenimiento continuo y esto afecta la vida útil de los equipos. Así que se propuso la elaboración del mantenimiento preventivo. En conclusión, esta investigación respalda el mantenimiento preventivo ya que la productividad aumentó en un 22%, la eficacia aumentó en un 9% y la eficiencia aumentó en un 12%.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

TPM es una herramienta del Lean manufacturing que nació en Japòn por el conocido caso Toyota hace 50 años por el conocido caso Toyota.

Esta herramienta va ayudar a la organización a la eliminación de todas las actividades que no va a generar valor mejorando los procesos.

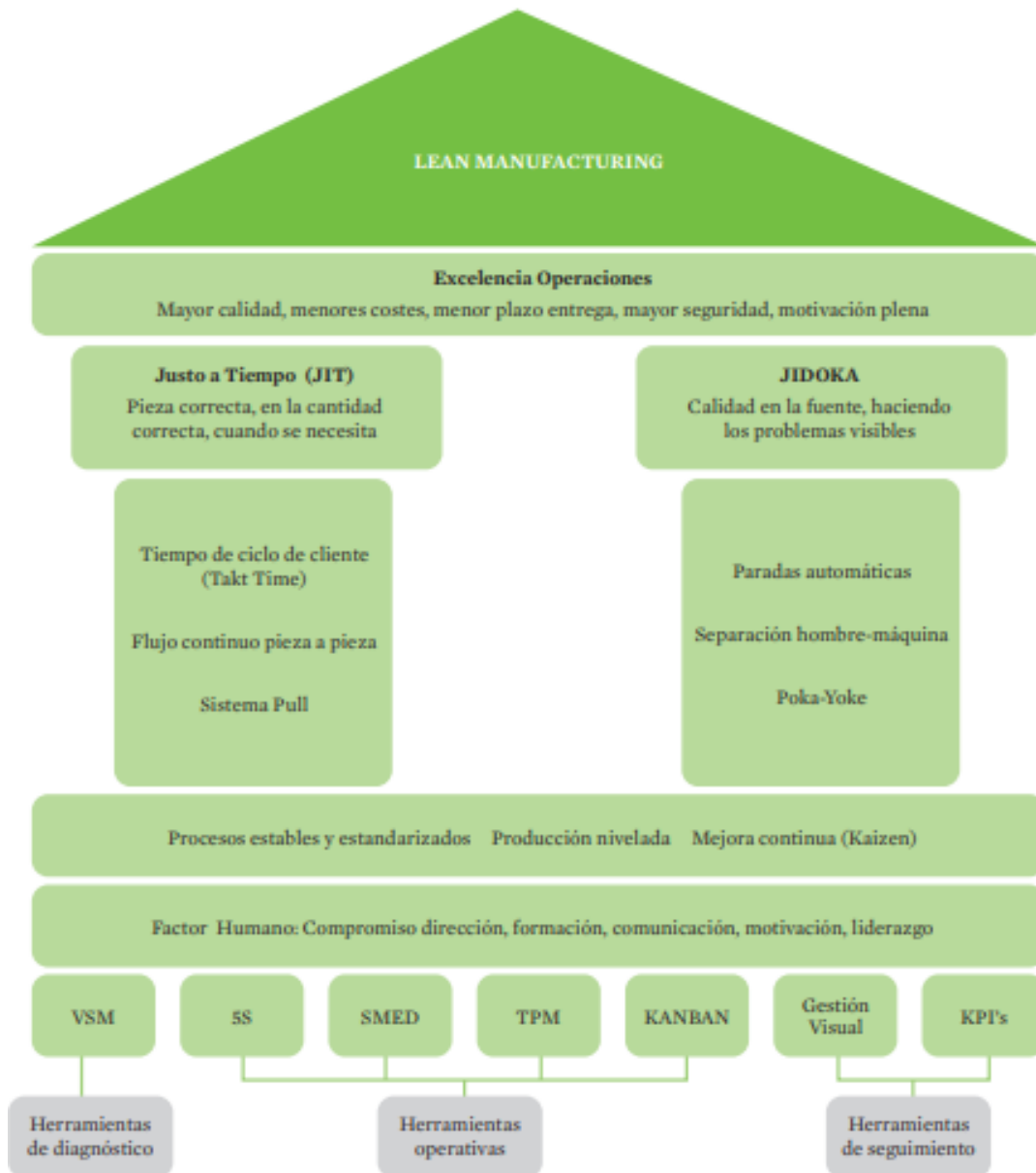
“Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios” (Hernández y Vizán, 2013, p.10).

### **Herramientas**

Posee herramientas de mejora lo procesos de una empresa para ello previamente se tiene que realizar un análisis para saber elegir la herramienta que mayor solución pueda dar a nuestro problema, en nuestro caso es el TPM. A continuación, nombraremos algunas de estas técnicas que han logrado el éxito en las organizaciones implementadas.

Figura 1: Estas herramientas se encuentran ubicadas en forma de una casa, la conocida casa Toyota en donde en la parte baja de los cimientos y por ello están ubicadas las herramientas ya que sin ellas no sería posible realizar buenas operaciones. Son la base de toda empresa.

**Figura 1: Herramienta Lean Manufacturing**



Fuente: (Hernández y Vizán, 2013, p.18)

## **Definición Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

La organización japonesa conocida elaboró la herramienta y definiciones del TPM. A partir de los años sesenta se trabajó en la promoción de modelos de mantenimiento eficiente y aplicable a toda industria.

El mantenimiento productivo total ayuda a la eliminación de desperdicios en máquinas como el tiempo muerto por averías, hay muchas organizaciones que dejan de lado sus máquinas y equipos ocasionando que el ciclo de vida de la máquina se desgaste más rápido y al final le genere muchas pérdidas.

Al implementar esta herramienta busca que todos los trabajadores de la empresa participen y estén involucrados ya que si hay algún problema cualquiera esté capacitado para solucionarlo, esto también ayuda a que se sientan motivados a cumplir la meta propuesta.

Según Hernández y Vizán (2013, p.48), El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios.

## **Pilares del mantenimiento productivo total (TPM)**

- **Pérdidas por averías**

Esta pérdida se origina cuando una máquina tiene tiempo muerto porque no hay producción y cuando salen productos malos.

- **Pérdidas por preparaciones y ajustes**

Tiempo muerto al momento de regular las máquinas para el comienzo de una nueva producción o por algún problema en la producción.

- **Pérdidas por paradas menores y tiempos muertos**

Pérdida cuando las máquinas se paran de un momento a otro o sin un motivo haciendo que las producciones se vean afectadas y no produzca en ese tiempo.

- **Pérdida por microparos o velocidad reducida**

Perdida cuando la máquina no ha sido regulada adecuadamente y hay diferencias de velocidades produciendo fallas mecánicas.

- **Pérdidas por defectos de calidad y repetición de trabajos**

Esta pérdida se ocasiona por el desgaste de los equipos cuando el ciclo de vida de un equipo ya está bajo y viene ocasionando diversas fallas y baja calidad. Esto se debe a que las máquinas no han tenido un correcto uso o no se ha generado mantenimientos preventivos.

- **Pérdidas por puesta en marcha**

Las pérdidas de puesta en marcha se producen desde el momento del arranque hasta la estabilización y depende del nivel de mantenimiento del equipo, de las plantillas o matrices utilizadas, la capacidad técnica del operario, etc. (Rajadell y Sánchez, 2016, 149).

Cuando la máquina está operando y la persona encargada realiza mal su trabajo colocando mal algún material que hace que la máquina sufra paradas por un atasco o porque no salió alguna producción mal.

## **Pasos para la implementación de TPM**

Esta herramienta busca eliminar las seis principales pérdidas de los equipos por ella los pasos de implementación se divide en cuatro fases y doce etapas.

Tabla 6: Según Cautrecasas y Torrell (2010, p.48) El desarrollo de un programa TPM se lleva a cabo normalmente en cuatro fases claramente diferenciadas con unos objetivos propios en cada una de ellas.

**Tabla 6: Pasos para la implementación del TPM**

FASE	ETAPA	ASPECTOS DE GESTIÓN
<b>1. PREPARACIÓN</b>	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa	Los altos jefes hacen saber la aplicación del TPM mediante volantes, reuniones, ect.
	2. Información del TPM	Realizar reuniones con todas las áreas de la empresa para hacer conocimiento del TPM.
	3. Estructura promocional del TPM	Crear grupos en cada nivel para fomentar el TPM y crear un ambiente donde se realice publicidad del TPM.
	4. Objetivos y políticas básicas del TPM	Analizar las condiciones actuales, plantear los objetivos y prevenir los resultados.
	5. Plan maestro del desarrollo del TPM	Realizar un plan de trabajo y determinar el tiempo que genero desarrollarlo.
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	6. Arranque formal del TPM	Es preferible invitar a los clientes, proveedores y empresa.
<b>3. IMPLANTACIÓN</b>	7. Mejorar la efectividad del equipo	Seleccionar máquinas más defectuosas para analizar la causa y efecto y poder solucionarlo.
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo	Realizar mantenimiento diario a los operarios con relación al buen desarrollo.
	9. Desarrollar de programa de mantenimiento programado	Incluye el mantenimiento programado o paradas, siendo correctivo y predictivo.
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento	Capacitar a los líderes para que despues enseñar a cada uno de sus colaboradores.
	11. Gestión temprana de los equipos	Diseñar o fabricar equipos que generen fiabilidad y mantenibilidad.
<b>4. CONSOLIDACIÓN</b>	12. Consolidación del TPM e incremento de metas	Mejorar y mantener los resultados mediante una mejora continua que trate del PDCA.

Fuente: (Cautrecasas y Torrell, 2010, p.48)

### **Fases Para Implementar El Mantenimiento Productivo Total**

#### **FASE 1: Preparación**

##### **ETAPA 1: Decisión de aplicar el TPM en la empresa**

Según Rey (2001, p. 88) La misión principal de los responsables de la empresa va a consistir en “elegir el modelo de cambio” en base a la implantación de la cultura de la innovación, creando un modelo de organización hacia la excelencia a través de un proyecto de empresa líder con visión de futuro.

En esta etapa se necesita el compromiso de la gerencia haciendo participe a toda la empresa brindándole todos los conceptos necesarios de la herramienta para que así toda la empresa esté involucrada y tenga los objetivos claros.

Se realiza reuniones con los trabajadores para dar a conocer sobre la herramienta y también participen de las decisiones que se tomaran para el futuro de la empresa.

### **ETAPA 2: Información del TPM**

Para que funcione bien esta herramienta se necesita de brindar una adecuada capacitación y educación previa a todas las áreas. Se pueden utilizar afiches, volantes o pancartas. Es muy importante que manejen conocimientos ante algunos problemas ya se encuentran preparados.

### **ETAPA 3: Estructura promocional del TPM**

En esta etapa se va establecer un comité encargado de la implementación del TPM desde las altas gerencias hasta los operarios con encargados de cada área, el único fin es mantener informados a todos para que se cumpla todos los pasos y evitar fallas.

Se va a delegar tareas y actividades con sus respectivas representantes.

Primero el gerente general de la organización quien va a dar la aprobación del TPM y va a delegar tareas.

- La persona líder en llevar al mando el comité de mantenimiento.
- El Jefe de cada área vinculada al mantenimiento.
- Un líder por cada local.
- Entrenar a los empleados involucrados con el mantenimiento.

### **ETAPA 4: Objetivos y políticas básicas del TPM**

“En esta etapa la alta dirección deberá incorporar el TPM a la política estratégica de la compañía; así mismo, fijará los objetivos concretos a alcanzar y las directrices a seguir a medio y largo plazo” (Cautrecasas y Torrell, 2010, p. 50).

Se establecen metas a cumplir en base a datos actuales para mejorarlos a mediano y largo plazo.

### **ETAPA 5: Plan maestro de desarrollo del TPM**

Esta etapa se realiza el detalle del compromiso y una explicación de su desarrollo en el tiempo. Como vas a hacer para llevar a cabo tu plan, tus formatos como va a medirlos y que datos vas a necesitar para realizarlo. En conclusión, es todo lo que se va a necesitar para introducir tu mantenimiento productivo total

## **FASE 2: Introducción**

### **ETAPA 6: Arranque formal del TPM**

En esta etapa se va evaluar a los trabajadores para ver si han catado toda la información ya dada en las anteriores etapas. Para ello se va a realizar una inspección a los equipos para que ellos reconozcan lo aprendido anteriormente con evaluaciones a los involucrados. Es muy importante medir el conocimiento para poner en marcha la implantación del TPM.

## **FASE 3: Implantación**

### **ETAPA 7: Mejorar la efectividad del equipo**

Los trabajadores deben evaluar mediante pruebas de causas y efecto los equipos para poder identificar los problemas de los equipos y formular soluciones a los problemas identificados. Aquí se encontrarán las principales fallas de los equipos.

### **ETAPA 8: Desarrollo un programa de mantenimiento autónomo**

Hay muchas máquinas que se malogran por no tener una adecuada limpieza, poseen muchos polvos y hacen que ocurran fallas.

Realizar una limpieza a todos los equipos, lo cual va a consistir en cuatro fases:

- Disminuir el polvo y suciedad.
- Encontrar fallas.
- Mejorar deficiencias.
- Reducir tiempos.

Esta herramienta consiste de siete etapas:

#### **1° Limpieza inicial**

Limpiar para eliminar el polvo y suciedad principalmente en las partes de mayores problemas de los equipos; lubricar y apretar pernos; descubrir problemas y corregirlos.

#### **2° Contramedidas en la fuente de los problemas**

Prevenir causas del polvo, suciedad y difusión de esquirlas; mejorar partes que son difíciles de limpiar y lubricar; reducir el tiempo requerido para limpiar y lubricar.

#### **3° Estándares de limpieza y lubricar**

Establecer estándares que reduzcan el tiempo gastado limpiando, lubricando y apretando (específicamente las tareas diarias).



#### **4° Inspección general**

Con la inspección manual se genera instrucción; los miembros de círculos descubren y corrigen defectos menores del equipo.

#### **5° Inspección autónoma**

Desarrollar y emplear lista de chequeo para inspección autónoma.

#### **6° organización y orden**

Estandarizar categorías de control de lugares de trabajo individuales; sistematizar a fondo el control del mantenimiento.

- Estándares de inspección para limpieza y lubricación.
- Estándares de limpieza y lubricación.
- Estándares para registro datos.
- Estándares para mantenimiento piezas y herramientas.

#### **7° Mantenimiento autónomo pleno**

Desarrollos adicionales de políticas y metas compañía; incrementar regularidad de actividades mejora. Diseñar contramedidas.

Estas etapas serán llevadas a cabo con la aplicación de las 5 S.

#### **Aplicación de las 5S**

Esta herramienta consiste de cinco etapas, cada etapa tiene un nombre japonés y empieza cada palabra con la letra S.

#### **1° Seiri**

Según Hernández y Vizán (2013, p.38), La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”.

Esta etapa se va a eliminar todos los desperdicios que poseen las áreas y serán apuntados en tarjetas de control. Figura 2, esta tarjeta va a detallar porque se está eliminando y en que condición está lo innecesario.

**Figura 2: Tarjeta Roja**

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Fuente: (Hernández y Vizán, 2013, p.38)

### 2° Seiton

Según Alcalde (2009, p.154), Fijar la forma en que deben situarse e identificar los materiales necesarios, de modo que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

Poner en puntos estratégicos los materiales necesarios seleccionando desde lo que se utiliza siempre hasta lo menos usados y que todo sea visible para ahorrar tiempos en encontrarlos también nos ayuda a evitar pérdidas de materiales.

### 3° Seiso

Para Rey (2005), “Se trata de buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas basándose en que la única forma de conseguir una limpieza duradera no consiste en limpiar, sino en evitar ensuciar” (p. 68).

En esta etapa se busca eliminar toda la suciedad, que se luzca un ambiente laboral limpio y ordenado, así también se van evitar accidentes y enfermedades entre los trabajadores.

#### **4° Seiketsu**

Se busca determinar que todo lo aprendido anteriormente se esté realizando de una manera correcta y que esté dando resultados positivos. Para poder estandarizar lo implementado ayudando a futuro para problemas por ello es importante documentar.

#### **5° Shitsuke**

Para Rey (2005), Se trata de respetar los procedimientos y normas puestos en marcha, favoreciendo la autonomía en el trabajo bien hecho. (p. 70).

Crear un documento de todo lo realizado para que sirva de guía para mejorarlo o dar soluciones a futuros problemas.

### **ETAPA 9: Desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo**

La calidad de su proceso de implantación debe ser auditada por el departamento de mantenimiento encargada a controlar los costes, comprobar que las actividades planificadas se han realizado y plantear objetivos para siguientes fases (Hernández y Vizán, 2013, p.50).  
Acá pondremos en práctica una metodología piloto para evaluar cómo va funcionando la herramienta eliminando defectos y controlando posibles fallas.

### **ETAPA 10: Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento**

Es muy importante todo el conocimiento que llega a cada uno de los trabajadores, así ir formando su conocimiento de esta herramienta para cada vez enriquecer este conocimiento y convertirlo en una mejora continua.

### **ETAPA 11: Gestión temprana de los equipos**

Esta etapa también es conocida como el ciclo de vida de los equipos donde se busca realizar una gestión temprana para alargar el ciclo de vida de los equipos. Con un mantenimiento preventivo va hacer que el equipo se mantenga más tiempo y reduciendo costo por diversos motivos.

## **FASE 4: Consolidación**

### **ETAPA 12: Consolidación del TPM e incremento de metas**

Finalmente, en este paso se busca dar a conocer todas las metas alcanzadas y convertir esta herramienta en un proceso de mejora continua, así como documentar esta implementación para que mejorar siempre y si hay algún problema ya se tiene soluciones. Al consolidar esta etapa también sirve como un manual para los trabajadores.

#### **1.3.1.1. Disponibilidad**

La disponibilidad de los equipos para su producción a mayor tiempo disponible va a generar más tiempo operativo, más ganancias y producción.

“Disponibilidad: Representa el tiempo que un equipo estuvo operando dentro de un intervalo de tiempo programado para producir” (Cuevas, 2012, p.1).

##### **A. Indicador de Disponibilidad**

Según Cuevas (2012, p.1). Puede representarse así:

$$Disponibilidad = \frac{Tiempo\ disponible - Tiempo\ por\ paradas}{Tiempo\ disponible}$$

Tiempo disponible: Tiempo que el camión está disponible.

Tiempo por paradas: Tiempo en el que el camión estuvo sin funcionamiento por fallas.

#### **1.3.1.2. Confiabilidad**

Confiabilidad de un equipo es que tan óptimo está para realizar sus operaciones sin que ocurra fallas ni que genere tiempo muerto.

“Es la probabilidad de un óptimo funcionamiento de una máquina o proceso en ciertas condiciones y durante una etapa determinada, también se puede definir como el tiempo promedio entre fallas” (Cossta y Guevara, 2015, p. 39).

### **A. Indicador de Confiabilidad**

Según Cossta y Guevara (2015, p.39). Puede representarse así:

$$\text{Confiabilidad} = \frac{\text{Tiempo promedio entre fallas}}{\text{Tiempo promedio entre fallas} + \text{Tiempo promedio para reparar}}$$

MTBF: Tiempo promedio entre fallas.

MTTR: Tiempo promedio para reparar.

### **1.3.2. Productividad**

La productividad es la relación de lo producido ya sea producto o servicio de una empresa y realizado con los recursos necesarios para así llegar a los objetivos. La productividad nos ayuda a saber que tan bien estamos utilizando nuestros recursos y si estamos logrando a llegar a las metas propuestas.

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos” (Gutiérrez, 2014, p.20).

Es la relación que existe entre la producción y el uso inteligente de los recursos humanos, materiales y financieros, de tal manera que: Se logren los objetivos institucionales, se mejore la calidad de los productos y servicios al cliente, se fomente el desarrollo de los trabajadores y se contribuya con beneficios económicos, ecológicos y morales a la colectividad (Rodríguez, 1999, p. 25).

Según Gutiérrez (2014, p. 21). Puede representarse así:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

### **1.3.2.1. Eficiencia**

La eficiencia es utilizar los recursos disponibles o menos recursos para llegar a los objetivos. Es la relación que existe entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados para lograr dichos resultados. Podría decirse que no miden el resultado o salida de los procesos, sino el consumo de recursos para lograr resultados (López, 2013, p.17).

“Es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos” (Gutiérrez, 2014, p.19).

#### **A. Indicador de Eficiencia**

Según Gutiérrez (2014, p. 21). Puede representarse así:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}}$$

### **1.3.2.2. Eficacia**

Es la capacidad en que podemos lograr objetivos y las metas planteadas de una organización. “Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados” (Gutiérrez, 2014, p.19).

“La eficacia es el logro de los resultados propuestos, ya sea de objetivos estratégicos o de resultados (salidas) de los procesos. Esto es que los productos resultantes de los procesos cumplan sus requisitos y especificaciones” (López, 2013, p.17).

#### **A. Indicador de Eficacia**

Según Gutiérrez (2014, p. 21). Puede representarse así

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}}$$

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?

### **1.4.2. Problema Específico**

- A. ¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?
- B. ¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?

## **1.5. Justificación del estudio**

“Toda investigación está orientada a la resolución de algún problema; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, debe determinarse su cubrimiento o dimensión para conocer su viabilidad”. (Bernal, 2006, p.106). El presente trabajo busca aplicar la herramienta del mantenimiento productivo total (TPM) donde va a generar muchos beneficios para la empresa mediante un mantenimiento preventivo a los camiones de carga para así evitar problemas al momento de llevar las cargas a su lugar de destino evitando tiempos muertos e insatisfacción de los clientes. El fin de la aplicación TPM busca mejorar sus procesos para poder recuperar y captar nuevos clientes para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC y convertir la aplicación de estas herramientas en un hábito diariamente con participación de todos los trabajadores de la compañía.

### **1.5.1. Justificación teórica**

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, 2006, p.106).

La presente investigación se justifica de manera teórica porque se identifica la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad de la empresa de transportes Los Cristales SAC.

### **1.5.2. Justificación práctica**

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2006, p.106).

El proyecto fue propuesto por los problemas de productividad que viene ocurriendo en la empresa de transportes Los Cristales SAC debido a la baja calidad del servicio, fallas mecánicas en los camiones, deficiente administración. Al momento que se lleve a cabo la aplicación de mantenimiento productivo total mejorará la productividad de la organización.

### **1.5.3. Justificación económica**

La aplicación de la herramienta de mantenimiento productivo total mejorará los problemas presentados de la empresa incrementando la productividad, reduciendo costos y tiempo muertos; generando mejores resultados económicos a toda la empresa de transportes Los Cristales SAC.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.

### **1.6.2. Hipótesis específica**

- A. El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.
- B. El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.



### **1.7.2. Objetivo específico**

- A. Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.
  
- B. Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.

## **II. MÉTODOS**

## **2.1. Tipo y Diseño de investigación**

### **2.1.1. Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada porque se aplicará la herramienta del Mantenimiento Productivo Total (TPM) para poder dar solución a la baja productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C.

#### **2.1.1.1. Nivel de estudio**

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95).

El nivel de estudio es explicativa ya que se va dar la relación de causa y efecto entre las variables independiente y dependiente para así saber las causas de dicho suceso.

#### **2.1.1.2. Enfoque de investigación**

“Con los estudios cuantitativos se pretende confirmar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos. Esto significa que la meta principal es la formulación y demostración de teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.6).

Dicho estudio tiene enfoque cuantitativo ya que se van a utilizar técnicas, instrumentos de recolección de datos e indicadores para después ser medidos antes y después de haber aplicado la herramienta Mantenimiento productivo Total (TPM), finalmente se podrá aceptar o rechazar la hipótesis.

#### **2.1.2. Diseño de investigación**

Los diseños cuasi experimentales “son diseños de un solo grupo de control cuyo grado de control es mínimo, usualmente es útil como un primer acercamiento al problema. En algunas ocasiones los diseños pre observarse con precaución”. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, p. 173).

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, no hay asignación aleatoria de los participantes de la investigación, se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

Esquema de diseño cuasiexperimental:

<b>G: O1, O2, ..., O12 – X – O13, O14, ..., O24</b>
---

Donde:

**O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O10, O11, O12:** Pre – experimental (Mediciones previas a la variable dependiente productividad).

**X:** Tratamiento (Variable independiente mantenimiento productivo total).

**O13, O14, O15, O16, O17, O18, O19, O20, O21, O22, O23, O24:** Post – experimental (Mediciones posteriores de la implementación a la variable dependiente productividad).

## **2.2. Operalización de variables**

### **2.2.1. Variables**

#### **2.2.1.1. Variable independiente**

##### **Mantenimiento productivo total**

El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios (Hernández y Vizán, 2013, p.48).

#### **2.2.1.2. Variable Dependiente**

##### **Productividad**

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).

### 2.2.2. Matriz de operacionalización

**Tabla 7: Matriz de Operalización**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Mantenimiento productivo total (TPM)</p>	<p>El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios (Hernández y Vizán, 2013, p.48).</p>	<p>Es una herramienta ayuda a las organizaciones a prevenir fallas en sus equipos reduciendo tiempos vacíos mediante la confiabilidad y disponibilidad.</p>	Disponibilidad	<p>Indicador Disponibilidad:</p> $\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo por paradas}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$ <p>Tiempo disponible (Min) Tiempo por paradas (Min)</p>	RAZÓN
			Confiabilidad	<p>Indicador Confiabilidad:</p> $\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$ <p>MTBF: Tiempo promedio entre fallas (Min) MTTR: Tiempo promedio para reparar (Min)</p>	RAZÓN
<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Productividad</p>	<p>La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).</p>	<p>La productividad es la relación de lo producido ya sea producto o servicio de una empresa y realizado con los recursos necesarios para así llegar a los objetivos.</p>	Eficiencia	<p>Indicador Eficiencia:</p> $\frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}} \times 100$ <p>Tiempo programado (Min) Tiempo de traslado (Min)</p>	RAZÓN
			Eficacia	<p>Indicador Eficacia:</p> $\frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}} \times 100$ <p>Cantidad trasladada (Kg) Capacidad del camión (Kg)</p>	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

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

### **2.3.1. Población**

“La totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (Bernal, 2006, p.160).

La investigación está constituida por una población de 12 semanas que se recolectaron datos del funcionamiento de las cinco unidades de camiones que posee la empresa de transportes Los Cristales SAC.

N = 12 Semanas

### **2.3.2. Muestra**

“Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (Bernal, 2006, p.161).

En este caso la muestra va ser conformada igual que la población por las 12 semanas que se recolectaran los datos del funcionamiento de las cinco unidades de camiones que posee la empresa de transportes Los cristales SAC.

n = 12 Semanas

### **2.3.2. Muestreo**

Se afirma como muestreo no probabilístico, “en este tipo de muestreo puede haber clara influencia del investigador, pues este selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su criterio” (Valderrama, 2013, p. 193).

En la investigación el muestreo es intencional - no probabilístico a conveniencia

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnica**

En investigación científica hay gran variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una determinada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas (Bernal, 2006, p.194).

Se utilizará la técnica de observación directa que nos va a permitir tener información más confiable evitando distorsiones. Donde se observará diariamente el trabajo de la empresa de transporte Los Cristales SAC.

### **2.4.2. Instrumentos**

La investigación utilizará como instrumento de medición las fichas de registros de datos de los viajes que se realizará semanalmente con la finalidad de medir los indicadores antes y después de la aplicación del mantenimiento productivo total (Anexo 3, 4, 5 y 6).

Esta ficha de registro será llenada por todos los datos necesarios para medir nuestras variables.

### **2.4.3. Validez**

“Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.200).

La validez de la investigación de sus instrumentos será realizada por el criterio de tres jueces ingenieros de la escuela de ingeniería empresarial de la Universidad César Vallejo especialistas en el tema. Evaluando el trabajo de investigación mediante un documento de validación (Anexo 7, 8 y 9).

### **2.4.4. Confiabilidad**

La confiabilidad de la investigación es llevada a cabo por los reportes y datos de la empresa de transportes los cristales SAC certificados con la firma del gerente, así logrando tener datos más verídicos para la investigación.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

### **Estadística descriptiva**

Según Jiménez (1998, p.12). La estadística descriptiva es:

En estos casos el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad, pero aún se necesita información para poder llegar a establecer caminos que conduzcan al esclarecimiento de relaciones causales

La investigación es descriptiva ya que se va utilizar para describir una situación que se pretende estudiar a fondo por medio de hechos reales que han venido sucediendo para así llegar a describir todas sus características. Para al final poder medir y validar todo lo estudiado. Se analizarán los datos mediante la media, moda, mediana, varianza, desviación estándar.

### **Estadística Inferencial**

“Estadística para probar hipótesis y estimar parámetros” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.299).

En la presente investigación primero se tendrá el número de datos que se estudiarán para después hallar la normalidad de los datos y finalmente se hace la prueba inferencial que para pruebas normales se utilizará la T-Student y para pruebas no normales Wilcoxon. Esto nos ayudará a evaluar nuestros indicadores antes y después de aplicar la herramienta de mejora. También se utilizará el software SPSS para analizar los datos.

## **2.6. Aspectos éticos**

La ética del trabajo de investigación se realiza con honestidad presentando datos verídicos de la empresa sin ninguna alteración de información y con autorización de la gerencia general de la empresa de transportes Los Cristales SAC. Además, se respetó los reglamentos establecidos por la Universidad César Vallejo en la elaboración de la investigación. Así mismo el contenido y los reglamentos de la investigación fueron elaborados respetando el reglamento normativo ISO 690 y 690-2.



## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

### **2.7.1. Situación actual**

Transporte Los Cristales SAC es una empresa dedicada al rubro de transporte de carga pesada perteneciente al Grupo Los Cristales, grupo que lidera el mercado Arequipeño gracias a la excelente calidad en sus servicios y de sus productos; Conformada por tres rubros: Vidriería, Transporte y Termas Solares.

Cuenta con casi 15 años brindando soluciones logísticas personalizadas a diversas empresas TOP del país, dando el servicio de almacenaje y distribución a sus principales clientes del sur del país.

La empresa viene atravesando problemas desde el 2015 debido a que no cuentan con un plan de mantenimiento generando que los camiones constantemente presentan fallas mecánicas ocasionando retraso en las cargas por ende hay incomodidad con los clientes. Este problema ha originado que se reduzca la cartera de clientes.

Al aplicar el plan de mantenimiento productivo se logrará mejorar la disponibilidad y confiabilidad del camión, así como la productividad de la empresa. No solo el chofer tendrá conocimiento de la herramienta si no toda la empresa va estar capacitada.

En la actualidad la empresa cuenta con 5 camiones de carga pesada de la marca VOLVO del año de fabricación 2006 y 2011. La capacidad de cada camión es de un peso máximo de 30,000 Kg y un volumen de 80 m<sup>3</sup>. El flete se cobra 0,28 x Kg donde un flete promedio por camión es de S/. 7500 a S/.8500.

**Figura 3: Camión de la Empresa Los Cristales SAC**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 4: Camión de la Empresa de Los Cristales SAC**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

La empresa cuenta con un ERP realizado en visual, este programa les permite ingresar los datos de las cargas que ingresan manteniendo actualizado a tiempo real, así como base de datos de los clientes, facturas, permite hacer las guías de remisión más rápido, guías para contabilidad de factura, costo de flete tarifas actualizadas, base de datos de clientes, viajes realizados y peso de cargas. Este software nos brindará la información que necesitamos para la evaluación de la empresa.

#### **Medición del mantenimiento productivo total pre-implementación**

La empresa de transporte Los Cristales SAC no posee un área destinada al mantenimiento de los camiones ni personas encargadas a realizarlas. Lo que ellos realizan es un chequeo rápido por el mismo chofer y con algunas herramientas que posee la empresa. Para poder evaluar nuestra variable independiente se hizo estudio de datos semanales que se tomaron por 12 semanas del mes de Marzo hasta Mayo.

En la siguiente tabla 8, se refleja la disponibilidad a un 90% de los camiones donde hay mucho tiempo muerto por fallas y porque los camiones salen de dos a cuatro viajes semanales ya que un camión tiene que esperar que tenga una carga máxima para su salida, esto ocasiona muchas quejas ya que por la espera de que se llene un camión ocasiona demoras al enviar las cargas. Lo mínimo de disponibilidad de los camiones es de un 80%.

**Tabla 8: Disponibilidad Pre Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	T. Ope	H.Disp	CNF	T. Ope	H.Disp	CNF	T. Ope	H.Disp	CNF	T. Ope	H.Disp	CNF	T. Ope	H.Disp	CNF	
1	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	180	10080	98%	180	10080	98%	99%
2	120	10080	99%	0	10080	100%	220	10080	98%	0	10080	100%	0	10080	100%	99%
3	0	10080	100%	140	10080	99%	0	10080	100%	180	10080	98%	0	10080	100%	99%
4	20	10080	100%	10080	10080	0%	0	10080	100%	110	10080	99%	0	10080	100%	80%
5	0	10080	100%	10080	10080	0%	120	10080	99%	0	10080	100%	100	10080	99%	80%
6	60	10080	99%	10080	10080	0%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	80%
7	0	10080	100%	10080	10080	0%	0	10080	100%	40	10080	100%	0	10080	100%	80%
8	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	10080	10080	0%	60	10080	99%	80%
9	100	10080	99%	0	10080	100%	0	10080	100%	100	10080	99%	0	10080	100%	100%
10	140	10080	99%	120	10080	99%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	99%
11	10080	10080	0%	100	10080	99%	120	10080	99%	0	10080	100%	0	10080	100%	80%
12	0	10080	100%	60	10080	99%	0	10080	100%	40	10080	100%	0	10080	100%	100%
																<b>90%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9, la confiabilidad de los camiones tiene un promedio de 87% que refleja el promedio de fallas y reparaciones de fallas. Teniendo bajo porcentaje debido a q el camión dos estuvo varios días sin funcionamiento por problemas mecánicos y aparte los otros camiones tuvieron fallas mecánicas que hizo que se retrasen las cargas ocasionando tiempo muertos.

**Tabla 9: Confiabilidad Pre Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	
1	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1260	180	88%	1260	180	88%	95%
2	1320	120	92%	1440	0	100%	1220	220	85%	1440	0	100%	1440	0	100%	95%
3	1440	0	100%	1300	140	90%	1440	0	100%	1260	180	88%	1440	0	100%	96%
4	1320	20	99%	0	1440	0%	1440	0	100%	1330	110	92%	1440	0	100%	78%
5	1140	0	100%	0	1440	0%	1320	120	92%	1440	0	100%	1304	100	93%	77%
6	1380	60	96%	0	1440	0%	1440	0	100%	1400	40	97%	1440	0	100%	79%
7	1140	0	100%	0	1440	0%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	80%
8	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	0	1440	0%	1380	60	96%	79%
9	1340	100	93%	1440	0	100%	1440	0	100%	1340	100	93%	1440	0	100%	97%
10	1300	140	90%	1320	120	92%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	96%
11	0	1440	0%	1340	100	93%	1320	120	92%	1440	0	100%	1440	0	100%	77%
12	1440	0	100%	1380	60	96%	1440	0	100%	1400	40	97%	1440	0	100%	99%
																<b>87%</b>

Fuente: Elaboración propia.

## Medición de la productividad pre-implementación

Tabla 10, La eficiencia está en un promedio de 67% donde vemos que en la semana 9 hubo un menor porcentaje de eficiencia con un 37% debido a q estuvo inoperativo por varios días y la semana 03 y 12 alcanzo mayor porcentaje con un 74%. Esto quiere decir que no todos los camiones están trabajando eficientemente debido a que no llegan a la meta promedio de llegada que son las 19 horas programadas de Lima a Arequipa si no lo están haciendo en más tiempo debido a las fallas mecánicas que ocurren cada semana.

**Tabla 10: Eficiencia Pre Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	
1	1140	1215	94%	1140	1277	89%	0	0	0%	1140	1350	84%	1140	1260	90%	72%
2	1140	1350	84%	1140	1149	99%	1140	1300	88%	1140	1220	93%	0	0	0%	73%
3	0	0	0%	1140	1360	84%	1140	1170	97%	1140	1240	92%	1140	1160	98%	74%
4	1140	1350	84%	0	0	0%	1140	1145	100%	1140	1375	83%	0	0	0%	53%
5	1140	1140	100%	0	0	0%	1140	1380	83%	0	0	0%	1140	1304	87%	54%
6	1140	1340	85%	0	0	0%	1140	1290	88%	1140	1250	91%	1140	1210	94%	72%
7	1140	1220	93%	0	0	0%	1140	1310	87%	1140	1235	92%	1140	1225	93%	73%
8	1140	1200	95%	1140	1292	88%	1140	1180	97%	0	0	0%	1140	1320	86%	73%
9	1140	1234	92%	0	0	0%	0	0	0%	1140	1200	95%	0	0	0%	37%
10	1140	1370	83%	1140	1220	93%	1140	1150	99%	0	0	0%	1140	1250	91%	73%
11	0	0	0%	1140	1230	93%	1140	1334	85%	1140	1280	89%	1140	1380	83%	70%
12	0	0	0%	1140	1272	90%	1140	1225	93%	1140	1250	91%	1140	1210	94%	74%
<b>67%</b>																

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11, El promedio de eficacia es de 63% debido a que los camiones no llegan a la capacidad máxima que es de 30 kg por camión. Esto se ve generado por la pérdida de clientes debido a las quejas de demora de cargas donde han perdido la confianza en nuestros servicios por no llegar a las metas requeridas en los servicios. La semana 09 tiene el más bajo porcentaje con un 34% y la semana 10 llegó a un 72% con el máximo porcentaje.

**Tabla 11: Eficacia Pre Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	
1	25262.14	30000	84%	23113.37	30000	77%	0	30000	0%	25583.91	30000	85%	24414.15	30000	81%	66%
2	22924.57	30000	76%	28614.63	30000	95%	29925.43	30000	100%	25512	30000	85%	0	30000	0%	71%
3	0	30000	0%	29225.99	30000	97%	27660.18	30000	92%	26426.13	30000	88%	24869.37	30000	83%	72%
4	23064.01	30000	77%	0	30000	0%	23040.76	30000	77%	25889.83	30000	86%	0	30000	0%	48%
5	28608.06	30000	95%	0	30000	0%	26648.08	30000	89%	0	30000	0%	25809.71	30000	86%	54%
6	22145.07	30000	74%	0	30000	0%	24067.69	30000	80%	27701.95	30000	92%	28352.98	30000	95%	68%
7	22098.56	30000	74%	0	30000	0%	25304.91	30000	84%	26474.04	30000	88%	23791.68	30000	79%	65%
8	22041.43	30000	73%	27385.59	30000	91%	25221.68	30000	84%	0	30000	0%	25328.28	30000	84%	67%
9	23018.79	30000	77%	0	30000	0%	0	30000	0%	27808.12	30000	93%	0	30000	0%	34%
10	24018.79	30000	80%	26757.42	30000	89%	27808.12	30000	93%	0	30000	0%	29473.46	30000	98%	72%
11	0	30000	0%	22001.59	30000	73%	25540.68	30000	85%	27991.64	30000	93%	26325.59	30000	88%	68%
12	0	30000	0%	22105.22	30000	74%	24340.68	30000	81%	29191.64	30000	97%	25315.59	30000	84%	67%
<b>63%</b>																

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12, La productividad de la empresa está en un 43% debido a la demora de los vehículos por fallas en los camiones y porque al no llegar a un límite de capacidad los camiones debido a las fallas que se vienen generando en los camiones. Donde vemos que la semana 09 tiene menos productividad con un 13% y el máximo porcentaje es de 54% de la semana con mayor productividad.

**Tabla 12: Productividad Pre Implementación**

SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	72%	66%	47%
2	73%	71%	52%
3	74%	72%	54%
4	53%	48%	26%
5	54%	54%	29%
6	72%	68%	49%
7	73%	65%	48%
8	73%	67%	49%
9	37%	34%	13%
10	73%	72%	53%
11	70%	68%	48%
12	74%	67%	50%
<b>TOTAL</b>	<b>67%</b>	<b>63%</b>	<b>43%</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **2.7.2. Propuesta de Mejora**

### **FASE 1: Preparación**

#### **ETAPA 1: Decisión de aplicar el TPM en la empresa**

Esta etapa se inicia con la aprobación del Gerente General de la empresa de transporte Los Cristales SAC para la aplicación del TPM.

Se organizará una reunión con el gerente para definir puntos y metas sobre lo que se quiere llegar a mejorar.

Se le muestra todo lo analizado en la pre implementación de la investigación.

En la reunión se tomarán estas decisiones:

- Responsables del mantenimiento
- Día de reuniones con los trabajadores
- Objetivos
- Metas a cumplir
- Intercambio de ideas

#### **ETAPA 2: Información del TPM**

En esta etapa se llevará a cabo una capacitación con el personal de la empresa para brindarles una capacitación y tengan conocimiento de lo que es el mantenimiento productivo total de la empresa.

##### Capacitación del personal

La capacitación va ser llevada a cabo por la autora de la investigación quien dará los conceptos básicos del TPM. Los temas a tratar serán los siguientes:

- Conceptos de TPM
- Conceptos de las 5S
- Mantenimiento Autónomo

- Mantenimiento preventivo
- Explicación de las etapas que se realizaran
- Objetivos a lograr
- Como utilizar los instrumentos de medición
- Indicadores de medición
- Cronograma del proyecto

También esta capacitación va a contar con un especialista en el tema de mantenimientos de los camiones Volvo, Los temas a tratar serán los siguientes:

- Conceptos básicos de la marca
- Conceptos de mantenimientos preventivos
- Manual de mantenimientos por kilometraje
- Mantenimientos que se realizaran
- Prevención de averías
- Mejora de calidad de vida de vehículos
- Cronograma de supervisiones
- Evaluaciones

El fin de la capacitación es que todo el personal tenga conocimiento de la aplicación del TPM estando acta para realizarla cuando se necesite su ayuda. El personal va ser evaluado durante la capacitación y posteriormente en el paso 6 donde van a realizar un recorrido de reconocimiento de los camiones.

Esta capacitación será medida por la asistencia del personal que será llenada en el siguiente formato, Tabla 13.

**Tabla 13: Formato lista de asistencia de reuniones**

<b>EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC</b>	
<b>LISTA DE ASISTENCIA</b>	
<b>TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL</b>	
<b>FECHA:</b>	
<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>FIRMA</b>
<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	
<b>6</b>	
<b>7</b>	
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	
<b>11</b>	
<b>12</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### **ETAPA 3: Estructura promocional del TPM**

Se realizará un comité que estará a cargo de llevar a cabo el mantenimiento productivo total.

Y este comité estará estructurado de la siguiente forma:

- Presidente del comité: Gerente Sede Lima de la empresa.
- Jefe del Mantenimiento: Persona cumpla con todas las condiciones y requisitos del puesto.
- Personal de Apoyo: Todos los choferes de la empresa de transporte Los Cristales SAC.

### **ETAPA 4: Objetivos y políticas básicas del TPM**

En esta etapa se realizarán la incorporación de las metas y objetivos que se van a plantear a mediano y largo plazo en la empresa de Transporte Los Cristales SAC.



Estas decisiones serán informadas por el gerente general a todos los líderes del comité para que hagan llegar su grupo de trabajadores. Esto va hacer que toda la empresa se encuentre informada y tenga los objetivos claros.

**ETAPA 5: Plan maestro de desarrollo del TPM**

Una de las etapas importantes ya que se realiza una evaluación de los camiones mediante un formato de reporte de fallas (Tabla14) y un análisis de los instrumentos de medición (Anexo 3, 4, 5 y 6). Esto nos ayudará a saber que camión vienen teniendo más problemas.

**Tabla 14: Formato de Reporte de Fallas Mecánicas**

EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC																
REPORTE DE FALLAS MECÁNICAS																
Responsable:																
		CAMIÓN 1			CAMIÓN 2			CAMIÓN 3			CAMIÓN 4			CAMIÓN 5		
SEMANA	VIAJES	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
TOTAL																

Fuente: Elaboración propia.

## **FASE 2: Introducción**

### **ETAPA 6: Arranque formal del TPM**

Todos los trabajadores involucrados pondrán en práctica sus conocimientos mediante un recorrido en el área de mantenimiento de los camiones en donde van a ser evaluados oralmente por el jefe de mantenimiento.

Así mismo van hacer reconocimiento de todas las herramientas necesarias para la implantación del mantenimiento y como serán usadas cada una.

Se van a realizar demostraciones con la participación de los trabajadores para asegurar que todo lo visto en la primera fase está claro.

## **FASE 3: Implantación**

### **ETAPA 7: Mejorar la efectividad del equipo**

En esta etapa los trabajadores deben evaluar mediante pruebas de causas y efecto los equipos para poder identificar los problemas de los equipos y formular soluciones a los problemas identificados.

Para ello se va a necesitar los datos de la tabla 15 en donde va a mencionas los motivos de fallas que hubo por semana y que camión fue quien las presento.

Las fallas serán ordenadas según la cantidad de veces que ocurren para lograr dar solución a los principales problemas que contienen los camiones.

### **ETAPA 8: Desarrollo un programa de mantenimiento autónomo**

#### **1° Limpieza inicial**

Se comienza con eliminando el polvo y suciedad principalmente en las partes de mayores problemas de los equipos para posteriormente ser corregidos. Es acá en donde hacemos una lista de todas las actividades que se van a realizar para el mantenimiento autónomo.

#### **2° Contramedidas en la fuente de los problemas**

En esta parte se implementará la herramienta de las 5S.

**- Seiri**

Se comienza con la eliminación de todo lo innecesario y para ellos se va a realizar tarjetas rojas en donde se identificará todos los elementos innecesarios en cada vehículo. Tabla 15, formato de tarjetas rojas donde se pondrá todo lo desechos de los camiones.

**Tabla 15: Formato de Tarjeta Roja**

EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC						
TARJETA ROJA						
RESPONSABLE:						
N°	ELEMENTO	NECESARIO	INNECESARIO	ORGANIZAR	OTRA ÁREA	BOTAR

Fuente: Elaboración propia.

**- Seiton**

Luego de limpiar todo lo innecesario procedemos a la organización de estos elementos ubicándolos en puntos estratégicos que sean visibles y fácil de encontrarlos para así ahorrar tiempo de trabajo.

**3º Estándares de limpieza y lubricar**

**- Seiso**

Realizaremos la limpieza en el camión identificando el entorno y cuáles son los puntos donde existan desechos o prevenir posibles suciedades. Lo que se quiere lograr es que se vuelva un hábito mantenerlo limpio.

#### **4° Inspección general**

Se llevará a cabo una capacitación al personal.

#### **5° Inspección autónoma**

Se realiza una inspección a cada uno de los camiones de la empresa de Transportes Los Cristales SAC en donde se va a registrar toda la información correspondiente para llevar a cabo el mantenimiento autónomo.

#### **6° organización y orden**

Se inicia las actividades del mantenimiento autónomo que serán las siguientes:

- Limpieza de filtros
- Limpieza de motor
- Limpieza de cables
- Limpieza de parrilla
- Limpieza de compresor
- Limpieza de faja
- Limpieza d ventilador
- Limpieza en la cabina del conductor
- Limpieza de partes exteriores del camión (Llantas, espejos, reflectores y luces)
- Limpieza de carrocería

#### **7° Mantenimiento autónomo pleno**

En esta última etapa lo que se realizara es buscar la estandarización del mantenimiento autónomo.

##### **- Seiketsu**

Esta es la etapa de estandarización donde se pondrá en práctica las tres primeras etapas creando instrucciones que sean conocidas por todos los trabajadores para seguirlas en un futuro.

##### **- Shitsuke**

Finalmente, en esta etapa se buscar la estandarización y que todo se cumpla de acuerdo a las normativas.

## ETAPA 9: Desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo

El mantenimiento programado va a buscar eliminar todo tiempo muerto que se ha generado por una falta de mantenimiento a los camiones lo cual nos va ayudar a mejorar los tiempos de entrega de carga. Primero se va a realizar una inspección a cada camión de carga antes de salir a cada viaje para poder saber si todo está en adecuadas condiciones y no falte nada (Tabla 16).

**Tabla 16: Inspección de camión**

INSPECCIÓN DE CAMIÓN			
Placa		Kilometraje	
Responsable		Fecha	
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas		Linterna	
Cinturones		Triangulo De Seguridad	
Seguros		Soga	
Claxon		Faja	
Luces		Extintor	
Alarma		Botiquín	
Ventanas		Chaleco Seguridad	
Sistema Eléctrico		<b>Documentación</b>	
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	
Suavidad		Permiso De Carga Pesada	
Rigidez		Seguro	
Sistema De Frenos		SCTR	
Freno De Mano		Guía De Remisión	
Batería		Guía Transportista	
Cables		Peso Y Medida	
Estado Físico		Consolidado De Carga	
Condición Terminales		<b>Espejos</b>	
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	
Líquido De Dirección		<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión			
Líquido De Frenos			
Aceite			
Agua			

Fuente: Elaboración propia.

### **Actividades de Mantenimiento**

Cada camión necesita un mantenimiento según la cantidad de kilometraje que recorre, en nuestro caso un camión Volvo necesita un mantenimiento cada 20000 de kilometraje que promediando sale que se tiene que realizar cada 2 meses. Este mantenimiento va ser realizado por tercerización a un mecánico especialista en camiones VOLVO (Tabla 17).

**Tabla 17: Actividades del mantenimiento**

<b>ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO</b>	<b>KILOMETRAJE</b>
Aceite / Motor	20.000
Filtro de aceite (Long Life) - Motor	20.000
Filtro de aceite (By Pass) - Motor	20.000
Filtro de combustible	20.000
Filtro separador de agua del combustible	20.000
Filtro de aire de admisión (Primario)	40.000
Filtro de aire de tanque de combustible	100.000
Filtro de aire de admisión (Secundario)	120.000
Refrigerante anticorrosivo	320.000
Aceite - Puente posterior	60.000
Aceite - Caja de cambio	60.000
Filtro de aceite - Caja de cambios	60.000
Filtro secador de aire	100.000
Líquido de frenos para embrague	160.000
Aceite - Dirección hidráulica	120.000
Filtro de dirección hidráulica	120.000
Filtro de Cabina	100.000
Grasa chasis – Cabina	20.000

Fuente: Elaboración propia.

## **ETAPA 10: Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento**

Es muy importante que los trabajadores vayan enriqueciendo sus conocimientos por ellos cada mes se va a realizar una pequeña reunión de los involucrados para evaluar el plan de mantenimiento.

## **ETAPA 11: Gestión temprana de los equipos**

En la reunión que se realizará en la etapa 10 también vamos a evaluar el cumplimiento de todas las actividades de mantenimiento con el fin de mantener el ciclo de vida de los camiones. Al prevenir fallas aumentará el ciclo de vida de los camiones.

## **FASE 4: Consolidación**

### **ETAPA 12: Consolidación del TPM e incremento de metas**

Reunión con los involucrados que se evaluarán los siguientes temas:

- Registro de datos
- Cumplimiento de metas
- Propuestas de nuevas metas
- Mejoras a realizar
- Estandarización del proyecto

Finalmente elaboramos un plan de implantación donde nos indica en qué fecha se van a realizar todas etapas del mantenimiento productivo total (Tabla 18).

**Tabla 18: Plan de Implementación del TPM**

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL TPM		SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
FASES	ETAPAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>PRE IMPLEMENTACIÓN</b>	Reunión con la gerencia	■											
	Análisis de la empresa	■											
	Inspección de camiones	■											
<b>PREPARACIÓN</b>	Reunión con la gerencia		■										
	Capacitación del TPM al personal			■									
	Estructura promocional del TPM			■									
	Objetivos y políticas básicas del TPM			■									
<b>INTRODUCCIÓN</b>	Plan maestro de desarrollo del TPM				■								
	Arranque formal del TPM				■								
<b>IMPLANTACIÓN</b>	Mejorar la efectividad (Evaluación del personal)					■							
	Desarrollo del mantenimiento autónomo						■	■	■				
	Desarrollo del mantenimiento programado						■	■	■				
	Reunión de evaluación de capacidades de operación y mantenimiento									■			
	Gestión temprana de equipos									■			
<b>CONSOLIDACIÓN</b>	Reunión de consolidación e incremento de metas										■		
<b>POST IMPLEMENTACIÓN</b>	Análisis de indicadores post implementación										■		

Fuente: Elaboración propia.



### 2.7.3. Ejecución de propuesta

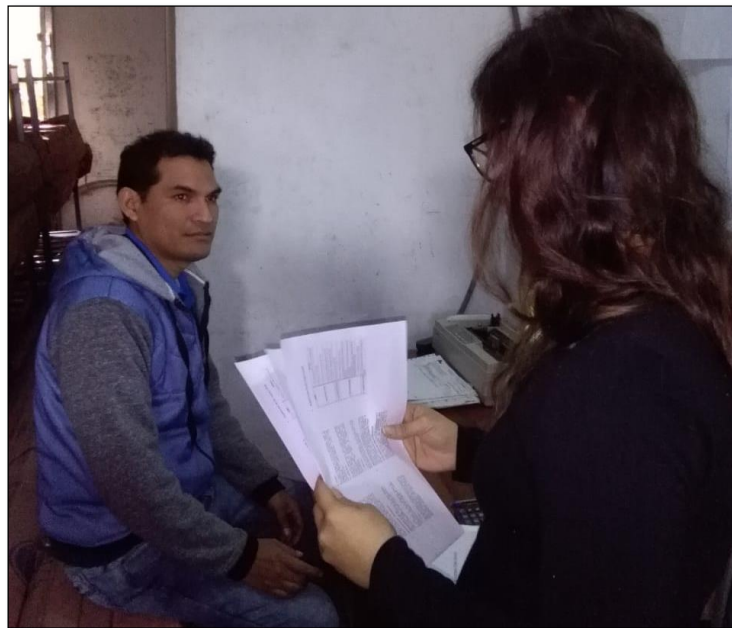
#### FASE 1: Preparación

##### ETAPA 1: Decisión de aplicar el TPM en la empresa

En esta primera etapa se llevó a cabo una reunión con el gerente de la empresa para informar el análisis de la empresa hasta ahora y como el TPM va ayudar con la mejora de dichos problemas encontrados.

Primero se elaboró una lista con los involucrados que participaran en la aplicación del TPM y posteriormente se elaboró un cronograma de las reuniones que se llevarán a cabo durante todo el proyecto.

**Figura 5: Reunión con Gerencia de la Empresa de Transportes Los Cristales SAC**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

También se tomarán estas decisiones:

- Responsables del mantenimiento
  - Portugal Reyes Julio César
  - Espinoza Ricaldi Leonel
  - Contreras Falcón Victor

- Villanueva Gomero Ido
  - Roca Ávila Jhon
  - Abril Villanueva Manuel
  - Copara Villanueva Gabriel
- Día de reuniones con todos los trabajadores
- Se realizó un cronograma con las semanas en que se llevaran a cabo todas las reuniones de seguimiento, evaluación y capacitaciones del personal (Tabla19).

**Tabla 19: Cronograma de Reuniones**

<b>CRONOGRAMA DE REUNIONES</b>	
Junio / Semana 4	Capacitación del TPM al personal
Julio / Semana 1	Arranque formal del TPM
Julio / Semana 1	Mejorar la efectividad
Julio / Semana 4	Reunión de evaluación de capacidades
Octubre / Semana 4	Reunión de consolidación e incremento de metas

Fuente: Elaboración propia.

## **ETAPA 2: Información del TPM**

Se realizó una capacitación teórica al personal de la empresa para que tengan conocimiento de los conceptos básicos del TPM así como todas las etapas que se tienen que llevar a cabo para su implementación que nos ayudará a cumplir nuestros objetivos. También se le mostro al personal como llenar los formatos de instrumentos de medición que se utilizarán para poder medir con nuestros indicadores nuestras variables y finalmente el cronograma del proyecto.

La segunda parte de la capacitación fue realizada por el especialista en el tema de mantenimiento quien les brindo los conceptos básicos de los mantenimientos que se va a realizar según el cronograma de mantenimiento de los camiones Volvo, también nos brindó conocimiento de prevención de averías y como dar una mejor calidad de vida a los camiones.

Toda la capacitación fue evaluada constantemente por las personas especialistas y se buscó la participación del personal en todo momento para hacerlo más dinámico (Figura 6 y 7).

**Figura 6: Capacitación al personal de Transportes Los Cristales SAC**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 7: Lista de Asistencia de la Capacitación en TPM**

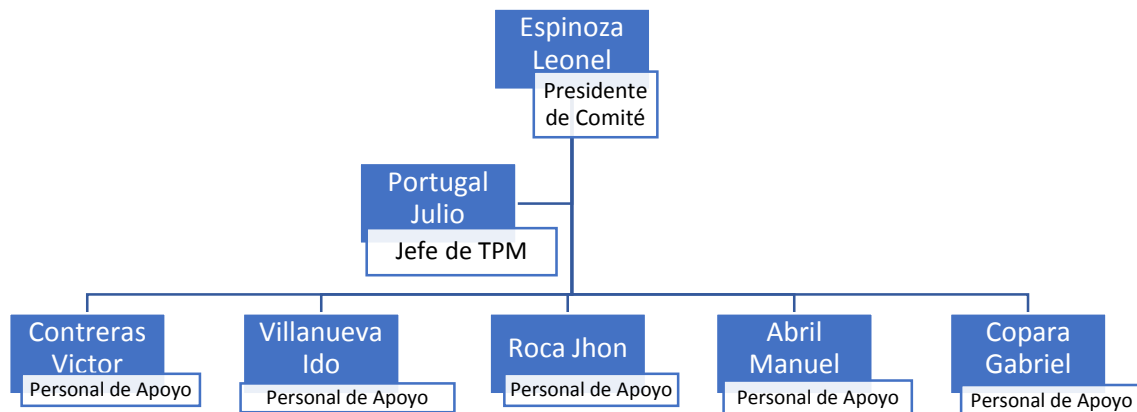
EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC	
LISTA DE ASISTENCIA	
TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	
FECHA:	
NOMBRE Y APELLIDO	FIRMA
1 Julio Cesar Portugal Reyes	
2 LEONEL ESPINOZA RICARDI	
3 Victor CONTRERAS FALCONI	
4 IDO VILLANUEVA GONZALEZ	
5 JHON ROCA AVILA	
6 MANUEL GONZALO ABRAHAM VILLANUEVA	
7 Gabriel Copara Villanueva	
8 Roger López Vaidiviezo	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### ETAPA 3: Estructura promocional del TPM

Se conformó un comité de Mantenimiento Productivo Total que estará a cargo de la implementación. Lo primero que se hizo es delegar puestos según los conocimientos y capacidades que pueden aportar cada uno de los trabajadores, pero esto no quiere decir que no podrán realizar otros cargos ya que esta herramienta busca que todos los trabajadores estén involucrados manejando los mismos conocimientos, por ello todos los trabajadores van a estar preparados cuando se le requiera apoyar a otro puesto (Gráfico 6).

**Gráfico 6: Organigrama del Comité TPM**



Fuente: Elaboración propia.

### ETAPA 4: Objetivos y políticas básicas del TPM

#### Metas

- Incrementar la productividad de los camiones
- Un personal motivado
- Inculcar el conocimiento del sistema de TPM a toda la empresa
- Mejor calidad de vida de los camiones
- Mejora del servicio de carga

## Objetivos

- Eliminar las averías de los camiones
- Eliminar accidentes laborales
- Mejorar la productividad en un 30%
- Aumentar la cartera de clientes
- Mejorar el tiempo de entrega de las cagas
- Reducir costos
- Disponibilidad de camiones

## ETAPA 5: Plan maestro de desarrollo del TPM

Una de las etapas importantes ya que se presentarán la información de los instrumentos de medición (Anexo 3, 4, 5 y 6) y los reportes de fallas mecánicas (Figura 8) que se han evaluado durante las 12 semanas de los 5 camiones.

**Figura 8: Reporte de Fallas Mecánicas**

EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC																
REPORTE DE FALLAS MECÁNICAS																
Responsable: <i>Portugal Reyes Julio</i>																
SEMANA	VIAJES	CAMIÓN 1			CAMIÓN 2			CAMIÓN 3			CAMIÓN 4			CAMIÓN 5		
		T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO	T. TRAS	T. PAR	FALLO
1	4	1215	0	No	1277	0	No	0	0	No	1350	180	Si	1260	180	Si
2	4	1350	120	Si	1149	0	No	1300	220	Si	1220	0	No	0	0	No
3	4	0	0	No	1360	140	Si	1170	0	No	1240	180	Si	1160	0	No
4	3	1350	20	Si	0	1440	Si	1145	0	No	1375	110	Si	0	0	No
5	3	1140	6	No	0	1440	Si	1380	120	Si	0	0	No	1304	100	Si
6	4	1340	60	Si	0	1440	Si	1290	0	No	1250	40	Si	1210	0	No
7	4	1220	0	No	0	1440	Si	1310	0	No	1235	0	No	1225	0	No
8	4	1200	0	No	1292	0	No	1180	0	No	0	1440	Si	1320	60	Si
9	2	1234	100	Si	0	0	No	0	6	No	1200	100	Si	0	0	No
10	4	1370	140	Si	1220	120	Si	1150	0	No	0	0	No	1250	0	No
11	4	0	1440	Si	1230	100	Si	1334	120	Si	1280	0	No	1380	0	No
12	4	0	0	No	1272	60	Si	1225	0	No	1250	40	Si	1210	0	No
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>11419</b>	<b>1890</b>	<b>6</b>	<b>880</b>	<b>6180</b>	<b>8</b>	<b>12484</b>	<b>960</b>	<b>3</b>	<b>11400</b>	<b>2090</b>	<b>7</b>	<b>11319</b>	<b>340</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **FASE 2: Introducción**

### **ETAPA 6: Arranque formal del TPM**

Para esta etapa se llevó a cabo otra reunión con los trabajadores para que pongan en práctica todos los conocimientos que han adquirido en las capacitaciones mediante un recorrido del área de mantenimiento de los camiones en donde van a ser evaluados oralmente por el jefe de mantenimiento y el capacitador contratado (Figura 9).

Los temas que se llevaron a cabo fue:

- Demostraciones de los mantenimientos que se van a realizar
- Inspecciones que se debe realizar antes que salga un camión
- Reconocimiento de herramientas y recursos
- Prevenir riesgos
- Evaluaciones

**Figura 9: Reunión de Evaluación al Personal**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### **FASE 3: Implantación**

#### **ETAPA 7: Mejorar la efectividad del equipo**

Para realizar una mejora de efectividad de los camiones se va a necesitar toda la información presentada en la figura 8 y la información de la pre implementación. Al evaluar estos instrumentos de evaluación se dio con los siguientes resultados (Tabla 20).

**Tabla 20: Resumen de Evaluación de Camiones**

	<b>Fallas</b>	<b>Dispo</b>	<b>T. Para</b>	<b>Efici</b>	<b>Efica</b>	<b>Prod</b>
Camión 1	6	91%	1880	68%	59%	40%
Camión 2	8	66%	6180	53%	50%	21%
Camión 3	3	100%	460	76%	72%	55%
Camión 4	7	91%	2780	68%	67%	46%
Camión 5	3	100%	340	68%	65%	37%

Fuente: Elaboración propia.

Después de haber evaluado los camiones se vio que el camión que posee más fallas mecánicas es el camión 2 que estuvo parado algunas semanas por dicho problema ocasionando una baja disponibilidad de 66%. A comparación del camión número 3 y 5 quien presento solo 3 fallas durante las semanas de evaluación y obtuvo un 100% de disponibilidad.

En cuanto a la productividad de los camiones se puede observar que el camión 2 obtuvo una eficiencia de 53% y una eficacia del 50% obteniendo una baja productividad llegando al 21%.

En conclusión, el camión 2 es el que ha venido presentando mayores problemas y pondremos mayor atención al momento de realizar los mantenimientos respectivos, esto no quiere decir que los demás camiones estén en perfecto estado ya que también tienen bajas cifras de productividad y fallas. Con la aplicación del TPM va a buscar mejorar la productividad y eliminar las averías.

## **ETAPA 8: Desarrollo un programa de mantenimiento autónomo**

Se inicia el mantenimiento autónomo a los camiones de la empresa de transporte Los Cristales en donde se busca una adecuada limpieza y orden para prevenir fallas ocurridas por el polvo y reducir tiempos.

### **1° Limpieza inicial**

Se comenzó con la eliminación de polvo y suciedades en la cabina del camión como en el motor. Por ello se destinaron actividades con la participación de los trabajadores delegando tareas para cada actividad.

#### **Actividades:**

- Limpieza de filtros
- Limpieza de motor
- Limpieza de cables
- Limpieza de parrilla
- Limpieza de compresor
- Limpieza de faja
- Limpieza d ventilador
- Limpieza en la cabina del conductor
- Limpieza de partes exteriores del camión (Llantas, espejos, reflectores y luces)
- Limpieza de carrocería

### **2° Contramedidas en la fuente de los problemas**

En los camiones encontramos mucho desorden de herramientas y documentos tanto necesarios como innecesarios. Las herramientas, papeles y objetos están tirados por todos lados, hay elementos que no deberían estar ahí en la cabina si no en otra área del camión o en otra parte de la empresa. Ante cualquier emergencia los elementos de seguridad se encuentran escondidos sin ser visualizados rápidamente. Esto genera mucho tiempo perdido al momento de encontrar lo que se necesite y muchas veces ni tienen todas las herramientas completas cosa que retrasa a los camiones ante problemas que presente. Para ello se hizo la aplicación de la herramienta de la 5S.



## 1° Seiri

En los camiones encontramos mucho desorden de herramientas y documentos tanto necesarios como innecesarios. Las herramientas, papeles y objetos están tirados por todos lados, hay elementos que no deberían estar ahí en la cabina si no en otra área del camión o en otra parte de la empresa. Ante cualquier emergencia los elementos de seguridad se encuentran escondidos sin ser visualizados rápidamente. Esto genera mucho tiempo perdido al momento de encontrar lo que se necesite y muchas veces ni tienen todas las herramientas completas cosa que retrasa a los camiones ante problemas que presente (Figura 10 y 11).

**Figura 10: Cabinas Antes del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 11: Cabinas Antes del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

Para ordenar los camiones se aplicó las tarjetas rojas en donde se va acomodar todos los elementos según lo que es necesario e innecesario. Logrando así un lugar más limpio y ordenado (Figura 12).

**Figura 12: Tarjeta Roja del Mantenimiento Autónomo**

EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC						
TARJETA ROJA						
RESPONSABLE: Abril Villanueva Manuel						
N°	ELEMENTO	NECESARIO	INNECESARIO	ORGANIZAR	OTRA ÁREA	BOTAR
1	Documentos	x		x		
2	Herramientas	x		x		
3	Elementos Seguridad	x		x		
4	Papelería		x			x
5	Botiquín	x		x		
6	Extintor	x		x		
7	Conos	x		x		
8	Arnes	x		x		
9	Lubricantes	x		x		
10	útiles Personales	x		x		
11	Aceites	x		x		
12	Gata	x		x		
13	Líquidos	x		x		
14	Cable corriente	x		x		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

Se inició con la eliminación y organización de todos los elementos necesarios e innecesarios lo cual hacemos una lista de las personas a cargo del mantenimiento autónomo.

- Contreras Falcón Victor
- Villanueva Gomero Ido
- Roca Ávila Jhon
- Abril Villanueva Manuel
- Copara Villanueva Gabriel
- Portugal Reyes Julio
- López Valdiviezo Roger

## 2° Seiton

Todos los elementos del camión serán organizados de manera que el trabajador tenga mayor facilidad al momento de encontrarlos cuando lo necesite para así ahorrar tiempos y realizar sus funciones de una manera correcta.

Primero se organizan todos los elementos separándolos por similares características (Figura 13 y 14).

**Figura 13: Organización de Elementos por Características**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

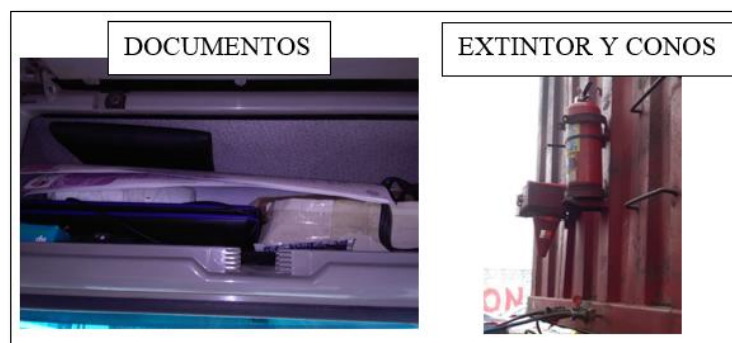
**Figura 14: Organización de Elementos por Características**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

Después de haber separado todo por características similares se va a ordenar según su uso. Lo que más se usa estará colocado estratégicamente más cerca y que se visualice más rápido. Lo mismo se realizará con todos los elementos poniendo en lugares más seguros para evitar accidentes (Figura 15 y 16).

**Figura 15: Elementos en su Lugar**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 16: Elementos en su Lugar**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### **3° Estándares de limpieza y lubricar**

En esta etapa lo que se va a llevar a cabo es un cronograma que se va a cumplir una vez a la semana y será realizado por cada uno de los responsables por cada camión, así como la ayudar del área del mantenimiento. Se continuo con las 5S.

### **3° Seiso**

Luego que se haya organizado todos los elementos se va a proceder a la eliminación de toda suciedad y basura del camión. Para ello se va a realizar una limpieza a toda el área para así eliminar polvo y otros elementos que perjudiquen el trabajo, así como también puedan ocurrir accidentes o causar averías.

Se delegaron tareas de limpieza que serán realizadas semanalmente (Tabla 21).

**Tabla 21: Responsables del Mantenimiento Autónomo**

<b>Nro. Placa</b>	<b>Identificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tarea</b>
V5H-897	Camión 1	Contreras Víctor	Limpiar y ordenar Cabina
D6U-788	Camión 2	Villanueva Ido	Limpiar y ordenar Cabina
D6I-716	Camión 3	Roca Víctor	Limpiar y ordenar Cabina
B5P-945	Camión 4	Abril Manuel	Limpiar y ordenar Cabina
A8R-944	Camión 5	Copara Gabriel	Limpiar y ordenar Cabina
	Todos los camiones	López Roger	Limpieza interna
	Todos los camiones	Portugal Julio	Inspección de camiones

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se colocó un tacho en todos los camiones para evitar suciedad y desechos (Figura 17).

**Figura 17: Útiles de Aseo para el Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

#### **4° Inspección general**

Se realizó una capacitación teórica al personal de la empresa para que tengan conocimiento de los conceptos básicos del mantenimiento autónomo, así como todas las etapas que se tienen que llevar a cabo para su implementación que nos ayudará a cumplir nuestros objetivos. También se le mostro al personal como llenar los formatos inspección y finalmente el cronograma del proyecto.

### **5° Inspección autónoma**

Se realizó una inspección a cada uno de los camiones de la empresa de Transportes Los Cristales SAC en donde se va a registrar toda la información correspondiente para llevar a cabo el mantenimiento autónomo. Podremos saber en qué está fallando el camión y el estado de todos los elementos (Anexo 13, 14, 15, 16 y 17).

### **6° organización y orden**

Se da inicio a la implementación del mantenimiento autónomo donde la empresa de transportes Los Cristales SAC no contaba con esta herramienta simplemente esperaban que un carro tenga una avería para arreglarlo y hacer una limpieza, esto ocasiona que haya diversas fallas semanalmente ocasionando tiempo muertos, retrasos de viajes y malestar en los clientes. Lo primero que se hizo fue analizar las fichas de inspección autónoma de cada camión para posteriormente realizar todo lo que indicaba en las fichas y las actividades que se llevarían a cabo para cada una de ellas.

### **7° Mantenimiento autónomo pleno**

Todo el plan debe ser llevado a cabo como se ha programado por ello es importante llevar un control ante cualquier desviación de la implementación. Se debe verificar que todos los camiones estén disponibles para llevar a cabo el mantenimiento según la fecha programada y que se realicen todos los mantenimientos que se tienen que realizar. El control debe ser ejecutado durante y después del proyecto siendo controlado mediante las fichas de los camiones.

### **4° Seiketsu**

Esta es la etapa de estandarización donde se pondrá en práctica las tres primeras etapas creando instrucciones que sean conocidas por todos los trabajadores para seguir las en un futuro.

Primero se pusieron afiches para recordar la importancia de las 5s (Figura 18).

**Figura 18: Afiche de las 5s**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### **5° Shitsuke**

Finalmente, en esta etapa se busca la estandarización y que todo se cumpla de acuerdo a las normativas.

Se pegaron afiches de la herramienta de las 5S para que todo el personal la recuerde y la aplique diariamente no solo en el centro de trabajo sino también en su día a día (Figura 19).

**Figura 19: Afiches de las 5S**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.



**Figura 20: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 21: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 22: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 23: Antes y Después del Mantenimiento Autónomo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

En las figuras anteriores se muestra el antes y después de la implementación (Figura 20, 21, 22 y 23).

### **ETAPA 9: Desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo**

Se da inicio a la implementación del mantenimiento preventivo donde la empresa de transportes Los Cristales SAC no contaba con esta herramienta simplemente esperaban que un carro tenga una avería para arreglarlo, esto ocasiona que haya diversas fallas semanalmente ocasionando tiempo muertos, retrasos de entregas y malestar en los clientes. A continuación, tenemos en la tabla 22 las fallas que se tienen durante las 12 semanas de estudio de los 5 camiones.

**Tabla 22: Reporte de Tiempos Muertos de los Camiones**

	<b>Fallas</b>	<b>Disponibilidad</b>	<b>T. Parada</b>
Camión 1	6	91%	1880
Camión 2	8	66%	6180
Camión 3	3	100%	460
Camión 4	7	91%	2780
Camión 5	3	100%	340

Fuente: Elaboración propia.

## **Inventario de Camiones**

La empresa de transportes Los Cristales SAC cuenta con cinco camiones VOLVO mismo modelos y de diferente año de fabricación. Es muy importante que todos tengan una identificación para así poder facilitar el trabajo (Tabla 23).

**Tabla 23: Inventario de Camiones**

<b>Nro. Placa</b>	<b>Identificación</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Año</b>	<b>Placa Carreta</b>	<b>Placa Ranfla</b>
V5H-897	CAMIÓN 1	VOLVO	FH	2006	V6P-996	
D6U-788	CAMIÓN 2	VOLVO	FH	2011		V5K-980
D6I-716	CAMIÓN 3	VOLVO	FH	2011		V3M991
B5P-945	CAMIÓN 4	VOLVO	FH	2001	V2N-999	
A8R-944	CAMIÓN 5	VOLVO	FH	2006	V6P-995	

Fuente: Elaboración propia.

## **Ficha Técnica de Camiones**

Se realizó una inspección a cada uno de los camiones de la empresa de transportes Los Cristales SAC en donde se va a registrar toda la información correspondiente para llevar a cabo el mantenimiento preventivo.

Podremos saber en qué está fallando el camión aparte del mantenimiento que se va a realizar por kilometraje y que recursos va a necesitar para su buen funcionamiento (Anexo 17, 18, 19, 20 y 21).

Después de la realización de la inspección a cada camión se adquirieron los recursos faltantes de los camiones (Tabla 24).

**Tabla 24: Lista de Recursos**

<b>RECURSOS PARA CAMIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>SEGURIDAD</b>	
LINTERNA	1
TRIANGULO DE SEGURIDAD	1
SOGA	2
FAJA	1
ESTINTOR	1
BOTIQUIN	1
CHALECO SEGURIDAD	3
<b>HERRAMIENTAS</b>	
GANCHOZ	2
LLAVE CRUZ	2
LLANTA REPUESTO	2
MEDIDOR DE AIRE	2
CABLE PASA CORRIENTE	2
ALICATE	5
SET LLAVES	1
SET DADOS	1
DESARMADOR PLANO	3
DESRMAOR ESTRELLA	3
SET PERNOS	1
<b>MATERIALES</b>	
LIQUIDO DE FRENOS	10
HIDROLINA	10
REFRIGERANTE	10
FUSILES	15

Fuente: Elaboración propia.

Al momento de que se realice el mantenimiento también se debe poner mayor atención a los problemas encontrados en los camiones de acuerdo a la inspección realizada.

- Camión 01: Inspeccionar el estado físico de los frenos y direcciones. Cambiar una de las llantas posteriores.
- Camión 02: Realizar mantenimiento a los frenos y la suavidad de los cambios.
- Camión 03: Revisar la batería y sistema eléctrico del camión. Cambiar una de las llantas posteriores.

- Camión 04: Hay cables que están haciendo malos contactos.
- Camión 05: Revisar los cambios y frenos.

### **Plan de Mantenimiento Preventivo**

Se realizó un cronograma de todos los mantenimientos que se van a realizar cada 2000 y 4000 de Kilometraje que será cada 2 meses según el manual de funcionamiento de la marca VOLVO (Tabla 25).

**Tabla 25: Cronograma de Mantenimiento**

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TIEMPO	UNIDADES	JULIO				JULIO				AGOSTO					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
			Cada 20000 KM													
ACEITE / MOTOR	60 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO DE ACEITE (LONG LIFE) - MOTOR	20 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO DE ACEITE (BY PASS) - MOTOR	20 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO DE COMBUSTIBLE	60 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO SEPARADOR DE AGUA DEL COMBUSTIBLE	15 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO DE AIRE DE ADMISIÓN (PRIMARIO)	30 Min	5	■	■									■	■		
FILTRO DE AIRE DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	30 Min	5											■	■		
FILTRO DE AIRE DE ADMISIÓN (SECUNDARIO)	30 Min	5														
ACEITE - PUENTE POSTERIOR	15 Min	5	■	■												
ACEITE - CAJA DE CAMBIO	30 Min	5	■	■												
FILTRO DE ACEITE - CAJA DE CAMBIOS	20 Min	5	■	■												
FILTRO SECADOR DE AIRE	20 Min	5											■	■		
ACEITE - DIRECCIÓN HIDRAULICA	15 Min	5														
FILTRO DE DIRECCIÓN HIDRAULICA	15 Min	5														
GRASA CHAZIS - CABINA	10 Min	5	■	■									■	■		
ESCANEO	10 Min	5	■	■									■	■		

Fuente: Elaboración propia.

### **Proceso de Inducción**

Primero delegaremos tareas a todos los involucrados (Tabla 26). Cada actividad se va a realizar cada 2000 de kilometraje.

**Tabla 26: Delegación de Tareas Mantenimiento Preventivo**

<b>Nro. Placa</b>	<b>Identificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tarea</b>
V5H-897	Camión 1	Contreras Víctor	Inspeccionar
D6U-788	Camión 2	Villanueva Ido	Inspeccionar
D6I-716	Camión 3	Roca Víctor	Inspeccionar
B5P-945	Camión 4	Abril Manuel	Inspeccionar
A8R-944	Camión 5	Copara Gabriel	Inspeccionar
	Todos los camiones	López Roger	Encargado de Mantenimiento
	Todos los camiones	Portugal Julio	Control de Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

### **Realización de Mantenimiento**

Se llevó a cabo el primer mantenimiento a los camiones de la empresa de transportes Los Cristales SAC como lo representa las siguientes figuras 24, 25 y 26.

**Figura 24: Realización del Mantenimiento Preventivo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 25: Realización del Mantenimiento Preventivo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

**Figura 26: Realización del Mantenimiento Preventivo**



Fuente: Empresa Los Cristales SAC

## **Control del Mantenimiento Preventivo**

Todo el plan debe ser llevado a cabo como se ha programado por ello es importante llevar un control ante cualquier desviación de la implementación. Se debe verificar que todos los camiones estén disponibles para llevar a cabo el mantenimiento según la fecha programada y que se realicen todos los mantenimientos que se tienen que realizar. El control debe ser ejecutado durante y después del proyecto siendo controlado mediante las fichas de los camiones.

### **ETAPA 10: Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento**

En esta etapa se realizó una reunión para evaluar los resultados que se obtuvieron después de la implementación donde se presentaron los instrumentos de medición con los datos llenados hasta la fecha.

### **ETAPA 11: Gestión temprana de los equipos**

En la reunión que se realizó en la etapa 10 también se evaluó el estado de los camiones.

### **FASE 4: Consolidación**

#### **ETAPA 12: Consolidación del TPM e incremento de metas**

Finalmente se realiza otra reunión donde se presentaron todos los datos antes y después de la implementación, también todas las metas que se lograron donde se mejoró más del 30% la productividad y se realizaron propuestas a mejorar en un futuro. Toda esta etapa se explica en los resultados de la implementación.

#### **2.7.4. Resultados de la implementación**

Después de la implementación del mantenimiento productivo total se obtuvo resultados positivos para la empresa aumentando la productividad ya que ahora contamos con más disponibilidad de los camiones, las fallas mecánicas disminuyeron por los mantenimientos preventivos que se realizaron y se ha logrado disminuir los tiempos de entrega de las cargas



volviendo a recuperar la confianza de nuestros clientes. El estudio de la post implementación se ha realizado en 12 semanas después de haber terminado con la ejecución del TPM.

### **Medición del mantenimiento productivo total post-implementación**

En la tabla 27, la disponibilidad mejoró a un 98% donde vemos que por semana llegan hasta un 100% de disponibilidad. Esto se ha logrado ya que con la implementación de esta herramienta ya no se están produciendo fallas mecánicas logrando tener más camiones disponibles.

**Tabla 27: Disponibilidad Post Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	T. Ope	H.Disp	DISP	T. Ope	H.Disp	DISP	T. Ope	H.Disp	DISP	T. Ope	H.Disp	DISP	T. Ope	H.Disp	DISP	
1	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
2	180	10080	98%	10080	10080	0%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	80%
3	0	10080	100%	220	10080	98%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
4	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	240	10080	98%	0	10080	100%	100%
5	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
6	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
7	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
8	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
9	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
10	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
11	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
12	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	0	10080	100%	100%
																<b>98%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28, la confiabilidad ha mejorado a 98% donde la mayor parte de semanas se llega a la máxima confiabilidad de 100%. Nuestros camiones dan una mejor confiabilidad en los servicios ya que se han disminuido las fallas mecánicas y como continúe el mantenimiento preventivo total se llegará al objetivo que son cero averías.

**Tabla 28: Confiabilidad Post Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	MTBF	MTTR	CONFI	
1	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
2	1260	180	88%	0	1440	0%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	78%
3	1440	0	100%	1220	220	85%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	97%
4	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1200	240	83%	1440	0	100%	97%
5	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
6	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
7	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
8	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
9	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
10	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
11	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
12	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	1440	0	100%	100%
																<b>98%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Medición de la productividad post-implementación**

Tabla 29, la eficiencia ha mejorado en un 90% esto quiere decir que los camiones están cumpliendo el tiempo programado de viaje de Lima hacia Arequipa que es de 19 horas hasta algunos incluso han llegado en menos del tiempo programado logrando que los clientes se encuentren satisfechos con el cumplimiento de la entrega de las cargas en el tiempo previsto.

**Tabla 29: Eficiencia Post Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	T. Prog	T. Tras	Efici	
1	1140	1180	97%	1140	1177	97%	0	0	0%	1140	1250	91%	1140	1170	97%	76%
2	1140	1320	86%	0	0	0%	1140	1200	95%	1140	1220	93%	0	0	0%	55%
3	1140	1160	98%	1140	1380	83%	1140	1140	100%	1140	1190	96%	1140	1195	95%	94%
4	1140	1220	93%	1140	1130	101%	1140	1175	97%	1140	1375	83%	1140	1200	95%	94%
5	1140	1140	100%	1140	1210	94%	0	0	0%	1140	1200	95%	1140	1220	93%	77%
6	1140	1160	98%	1140	1200	95%	1140	1190	96%	1140	1190	96%	1140	1210	94%	96%
7	1140	1120	102%	1140	1170	97%	1140	1140	100%	1140	1225	93%	1140	1170	97%	98%
8	1140	1140	100%	1140	1170	97%	1140	1180	97%	1140	1180	97%	1140	1150	99%	98%
9	1140	1160	98%	1140	1140	100%	1140	1165	98%	1140	1190	96%	1140	1170	97%	98%
10	1140	1200	95%	1140	1195	95%	1140	1170	97%	1140	1210	94%	1140	1140	100%	96%
11	1140	1120	102%	1140	1145	100%	1140	1190	96%	1140	1215	94%	1140	1180	97%	98%
12	1140	1150	99%	1140	1205	95%	1140	1190	96%	1140	1140	100%	1140	1160	98%	98%
																<b>90%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30, la eficacia ahora tiene un 86% esto quiere decir que los camiones están llegando a su capacidad máxima de carga que son de 30 kg gracias a que los clientes están volviendo a confiar en nuestros servicios cumpliendo con la hora estimada en la entrega de sus cargas.

**Tabla 30: Eficacia Post Implementación**

Semanas	CAMION 01			CAMION 02			CAMION 03			CAMION 04			CAMION 05			TOTAL
	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	Cnt.Tras	Cap.	Efica	
1	26830.21	30000	89%	23649.54	30000	79%	0	30000	0%	26678.21	30000	89%	21699.73	30000	72%	66%
2	25075.3	30000	84%	0	30000	0%	24785.51	30000	83%	27346.62	30000	91%	0	30000	0%	51%
3	26070.49	30000	87%	27362.61	30000	91%	28587.44	30000	95%	22426.13	30000	75%	22408.79	30000	75%	85%
4	27473.72	30000	92%	29278.78	30000	98%	0	30000	0%	29434.13	30000	98%	27473.72	30000	92%	76%
5	29400.36	30000	98%	28475.9	30000	95%	28733.64	30000	96%	27735.78	30000	92%	29105.69	30000	97%	96%
6	27070.49	30000	90%	27362.61	30000	91%	26027.95	30000	87%	28867.35	30000	96%	29278.33	30000	98%	92%
7	29278.33	30000	98%	29532.68	30000	98%	28478.67	30000	95%	28106.09	30000	94%	27434.13	30000	91%	95%
8	29546.5	30000	98%	29657.44	30000	99%	29442.15	30000	98%	26670.3	30000	89%	28940.15	30000	96%	96%
9	27132.99	30000	90%	29305.6	30000	98%	26328.28	30000	88%	28037.48	30000	93%	29829.64	30000	99%	94%
10	26308.03	30000	88%	27498.12	30000	92%	29579.02	30000	99%	27308.56	30000	91%	28006.08	30000	93%	92%
11	29432.61	30000	98%	28787.72	30000	96%	29274.44	30000	98%	28967.64	30000	97%	29752.83	30000	99%	97%
12	28673.13	30000	96%	27364.2	30000	91%	27054.35	30000	90%	28783.68	30000	96%	27775.86	30000	93%	93%
<b>86%</b>																

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31, la productividad ahora está en un 79% esto se debe a que los camiones están llegando a las horas programadas y se realizan más viajes ya que se llena más rápido la capacidad de los camiones.

**Tabla 31: Productividad Post Implementación**

SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	76%	66%	50%
2	55%	51%	28%
3	94%	85%	80%
4	94%	76%	71%
5	77%	96%	73%
6	96%	92%	89%
7	98%	95%	93%
8	98%	96%	94%
9	98%	94%	92%
10	96%	92%	89%
11	98%	97%	95%
12	98%	93%	91%
TOTAL	90%	86%	79%

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.5. Análisis económico financiero

Después de llevarse a cabo la implementación del TPM es necesario estimar los costos antes y después, para ello es necesario saber el costo de venta, costos fijos y otros gastos que haya tenido la empresa.

#### Costos de transporte antes de la implementación

Tabla 32, en el siguiente cuadro se estimaron costos del mes de Marzo a Mayo antes que se realice la implementación donde vemos que la empresa tiene gastos en recursos entre 77 mil a 86 mil soles.

**Tabla 32: Costos de Transporte Antes de la Implementación del TPM**

<b>Costos Operativos</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>
<b>Costos de ventas</b>			
Cargadores	S/ 1,350.00	S/ 1,440.00	S/ 1,260.00
Choferes	S/ 16,500.00	S/ 17,600.00	S/ 15,400.00
Recursos	S/ 1,120.00	S/ 1,540.00	S/ 1,300.00
Energía	S/ 45,000.00	S/ 48,000.00	S/ 42,000.00
Peaje	S/ 4,500.00	S/ 4,800.00	S/ 4,200.00
Mantenimiento	S/ 5,350.00	S/ 6,580.00	S/ 6,220.00
<b>Costos Fijos</b>			
Sueldos	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Alquiler	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Servicios	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00
<b>Otros costos</b>	S/ 400.00	S/ 500.00	S/ 350.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 80,620.00</b>	<b>S/ 86,860.00</b>	<b>S/ 77,130.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### Costo de Implementación del TPM

Tabla 33, en el siguiente cuadro se muestra todos los recursos que se necesitó para la implementación del mantenimiento productivo total donde son recursos que ya estaban en mal estado y se necesitaban cambiarlos, así como recursos faltantes.

**Tabla 33: Costo de Recursos de la Implementación del TPM**

RECURSOS PARA CAMIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>SEGURIDAD</b>			
LINTERNA	1	S/. 35.00	S/. 35.00
TRIANGULO DE SEGURIDAD	1	S/. 15.00	S/. 15.00
SOGA	2	S/. 40.00	S/. 80.00
FAJA	1	S/. 45.00	S/. 45.00
ESTINTOR	1	S/. 60.00	S/. 60.00
BOTIQUIN	1	S/. 10.00	S/. 10.00
CHALECO SEGURIDAD	3	S/. 20.00	S/. 60.00
<b>HERRAMIENTAS</b>			
GANCHOZ	2	S/. 35.00	S/. 70.00
LLAVE CRUZ	2	S/. 25.00	S/. 50.00
LLANTA REPUESTO	2	S/. 950.00	S/. 1,900.00
MEDIDOR DE AIRE	2	S/. 20.00	S/. 40.00
CABLE PASA CORRIENTE	2	S/. 85.00	S/. 170.00
ALICATE	5	S/. 25.00	S/. 125.00
SET LLAVES	1	S/. 250.00	S/. 250.00
SET DADOS	1	S/. 250.00	S/. 250.00
DESARMADOR PLANO	3	S/. 25.00	S/. 75.00
DESRMAOR ESTRELLA	3	S/. 15.00	S/. 45.00
SET PERNOS	1	S/. 50.00	S/. 50.00
<b>MATERIALES</b>			
LIQUIDO DE FRENOS	10	S/. 12.00	S/. 120.00
HIDROLINA	10	S/. 10.00	S/. 100.00
REFRIGERANTE	10	S/. 10.00	S/. 100.00
FUSILES	15	S/. 1.00	S/. 15.00
			S/. 3,665.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34, Costo del mantenimiento preventivo total que en el proyecto se realizaron dos mantenimientos en el mes de Julio y Setiembre.

**Tabla 34: Costo del Mantenimiento Preventivo**

MANTENIMIENTO	UNIDADES	COSTO UNITARIO		COSTO TOTAL
		20000 KM	40000 KM	
ACEITE / MOTOR	5	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 1,000.00
FILTRO DE ACEITE (LONG LIFE) - MOTOR	5	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 1,000.00
FILTO DE ACEITE (BY PASS) - MOTOR	5	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 1,000.00
FILTRO DE COMBUSTIBLE	5	S/. 120.00	S/. 120.00	S/. 1,200.00
FILTRO SEPARADOR DE AGUA DEL COMBUSTIBLE	5	S/. 100.00	S/. 100.00	S/. 1,000.00
FILTRO DE AIRE DE ADMISIÓN (PRIMARIO)	5	S/. 100.00		S/. 500.00
FILTRO DE AIRE DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	5		S/. 120.00	S/. 600.00
FILTRO DE AIRE DE ADMISIÓN (SECUNDARIO)	5			S/. -
ACEITE - PUENTE POSTERIOR	5	S/. 100.00		S/. 500.00
ACEITE - CAJA DE CAMBIO	5	S/. 100.00		S/. 500.00
FILTRO DE ACEITE - CAJA DE CAMBIOS	5	S/. 100.00		S/. 500.00
FILTRO SECADOR DE AIRE	5		S/. 120.00	S/. 600.00
ACEITE - DIRECCIÓN HIDRAULICA	5			S/. -
FILTRO DE DIRECCIÓN HIDRAULICA	5			S/. -
GRASA CHAZIS - CABINA	5	S/. 80.00	S/. 80.00	S/. 800.00
ESCANEO	5	S/. 300.00		S/. 1,500.00
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>S/. 1,300.00</b>	<b>S/. 840.00</b>	<b>S/. 10,700.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35, En la capacitación se va a contratar a un especialista donde nos va a instruir 8 días y se van a necesitar materiales para llevar a cabo esta capacitación.

**Tabla 35: Costo de Capacitación del TPM**

CAPACITACIÓN	UNIDADES	COSTO UNITARIO	TOTAL
HOJAS	1/2 Millar	S/. 15.00	S/. 15.00
LAPICEROS	12	S/. 0.5	S/. 6.00
CÓPIAS	100	S/. 0.10	S/. 10.00
			S/. 31.00

	DIAS DE TRABAJO	COSTO POR DIA	HORAS DE TRABAJO	COSTO POR HORA	TOTAL
CAPACITADOR	8	150	3	50	S/. 1,200.00

TOTAL CAPACITCIÓN	TOTAL
MATERIALES	S/. 31.00
ESPECIALISTA	S/. 1,200.00
	<b>S/. 1,231.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Costos de Transporte Después de la Implementación**

Se estimaron los gastos que tuvo la empresa en los meses de Julio a Setiembre incluyendo los gastos que se necesitaron para la implementación del TPM.

**Tabla 36: Costos de Transporte Después de la Implementación del TPM**

<b>Costos Operativos</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setiembre</b>
<b>Costos de ventas</b>			
Cargadores	S/ 1,530.00	S/ 1,710.00	S/ 1,800.00
Choferes	S/ 18,700.00	S/ 20,900.00	S/ 22,000.00
Recursos	S/ 300.00	S/ 150.00	S/ 200.00
Energía	S/ 51,000.00	S/ 57,000.00	S/ 42,000.00
Peaje	S/ 5,100.00	S/ 5,700.00	S/ 6,000.00
Mantenimiento	S/ 400.00	S/ 120.00	S/ 250.00
<b>Costos Fijos</b>			
Sueldos	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Alquiler	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00	S/ 3,700.00
Servicios	S/ 200.00	S/ 200.00	S/ 200.00
<b>Otros costos</b>	S/ 300.00	S/ 360.00	S/ 400.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 83,730.00</b>	<b>S/ 92,340.00</b>	<b>S/ 79,050.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36, Llegaron a mayores gastos de venta debido a que ahora se realizan más viajes, pero disminuyeron sus gastos de mantenimiento ya que por realizar un mantenimiento preventivo ya no ocurren fallas mecánicas que atrasen los viajes, así como menos recursos que gastar en estas fallas mecánicas imprevistas. El total de gastos esta entre un 83 mil a 92 mil mensual.

**Tabla 37: Ingresos Antes y Después de la implementación**

	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>
Ingresos Antes	S/ 107,947.41	S/ 106,674.32	S/ 101,275.25
Ingresos Después	S/ 120,642.66	S/ 159,117.85	S/ 158,256.07
Diferencia	S/ 12,695.25	S/ 52,443.53	S/ 56,980.83

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37, En esta tabla vemos los ingresos antes y después de la implementación del TPM que nos servirá como dato para poder realizar nuestro flujo de caja económico.

**Tabla 38: Flujo de Caja Económico**

<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>INGRESOS</b>				
Ingresos		12,695.25	52,443.53	56,980.83
<b>TOTAL, INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>12695.25</b>	<b>52443.53</b>	<b>56980.83</b>
<b>EGRESOS</b>				
Incremento del costo Variable		8980.00	13470.00	8940.00
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>				
Mantenimiento		1300.00		840.00
Recursos		420.00	420.00	420.00
Capacitador	1200.00			
Inversiones	3696.00			
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>4896.00</b>	<b>10700.00</b>	<b>13890.00</b>	<b>10200.00</b>
<b>F.C.E.</b>	<b>-4896.00</b>	<b>1995.25</b>	<b>38553.53</b>	<b>46780.83</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37, Flujo de caja económico se halló con la diferencia de ingresos de los meses antes y después de la implementación. Así mismo se realizó el cálculo con los egresos incluyendo la inversión por la implementación donde finalmente los ingresos menos los egresos nos dieron el flujo de caja económico.

**Tabla 39: Flujo de Caja Financiero**

<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
F.C.E.	-4896.00	1995.25	38553.53	46780.83
Inversión		0.00	4865.00	0.00
<b>F.C.F.</b>	<b>-4896.00</b>	<b>1995.25</b>	<b>33688.53</b>	<b>46780.83</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38, Flujo de caja financiero en este caso la inversión de la implementación fue financiada por el dueño de la empresa que obtuvo la recuperación de lo invertido al siguiente mes de la inversión.

### **Análisis Costo Beneficio**

Luego que se identificaron los gastos que tuvo la empresa en los meses de Marzo a Mayo del 2018, es necesario que se contraste el beneficio obtenido con respecto a los meses de Julio a Setiembre del 2018 para así saber si la implementación de esta herramienta es rentable



para la empresa. Para ello la aplicación del costo beneficio nos va ayudar a saber si nuestro proyecto es viable.

**Tabla 40: Valor Presente**

VALOR PRESENTE					TOTAL
VP(B)	0.00	12,446.32	50,407.08	53,694.30	<b>116,547.71</b>
VP( C )	4,896.00	10,490.20	13,350.63	9,611.69	<b>38,348.52</b>

Fuente: Elaboración propia.

Después de tener nuestra información procedemos aplicar la fórmula donde consiste en la relación costo-beneficio (B/C), es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales (VAI) entre el Valor Actual de los costos totales (VAC) del proyecto. Para ello necesitaremos la tabla 38 que posee el valor presente de los costos y beneficios.

VAI	<b>116,547.71</b>
VAC	<b>38,348.52</b>
B/C	<b>3.04</b>

Nuestro Beneficio – Costo tiene un resultado de 3.04 lo que quiere decir que nuestro proyecto es rentable y que por cada sol invertido va ver un beneficio de 2.04.

### **III. RESULTADOS**

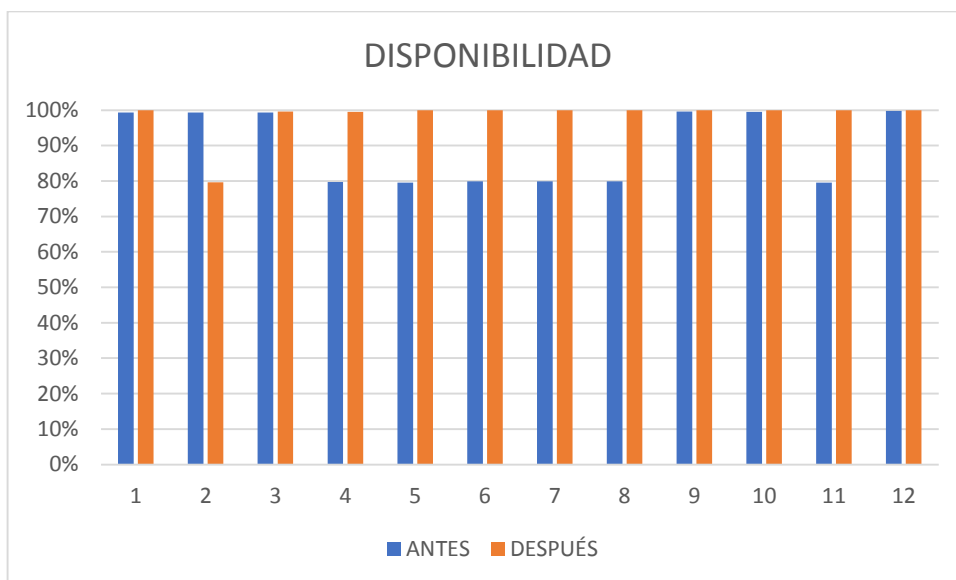
### 3.1. Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo del proyecto se realiza con los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la herramienta del mantenimiento productivo total que fueron de los meses de Abril – Setiembre del 2018 evaluado en 12 semanas.

#### Mantenimiento productivo total

En el gráfico 7, la disponibilidad antes de la implementación estaba en un 90% ahora está en un 98% mejorando en un 8%. Esto quiere decir que ahora hay más disponibilidad de camiones así las cargas van a salir más rápido a su destino.

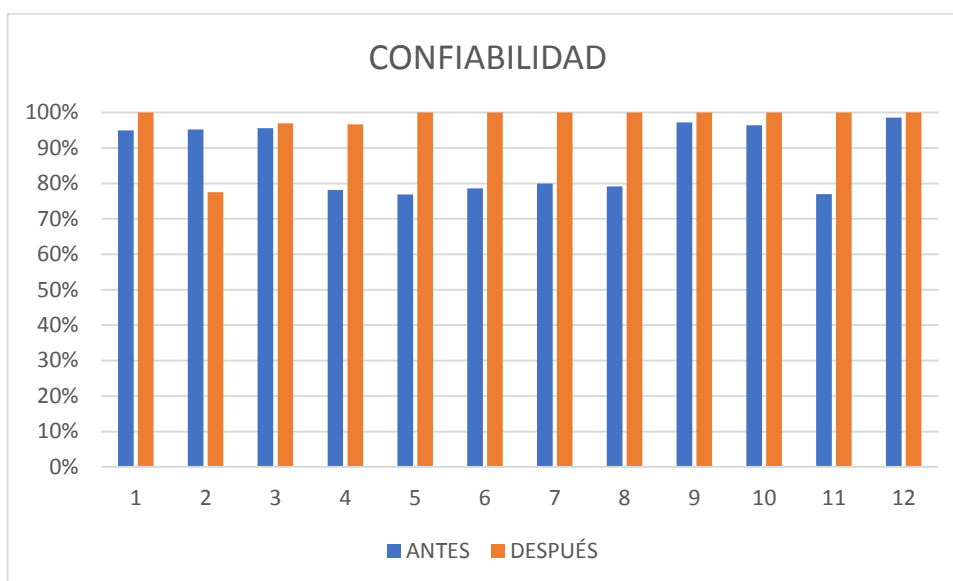
**Gráfico 7: Disponibilidad Antes y Después de la Implementación**



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8, La confiabilidad de los camiones antes llegaban a un 87% ahora están en un 98% mejorando en un 11%. Esto significa que las fallas en los camiones se han reducido y nuestros clientes tendrán mayor confiabilidad en nuestros servicios.

**Gráfico 8: Confiabilidad Antes y Después de la Implementación**

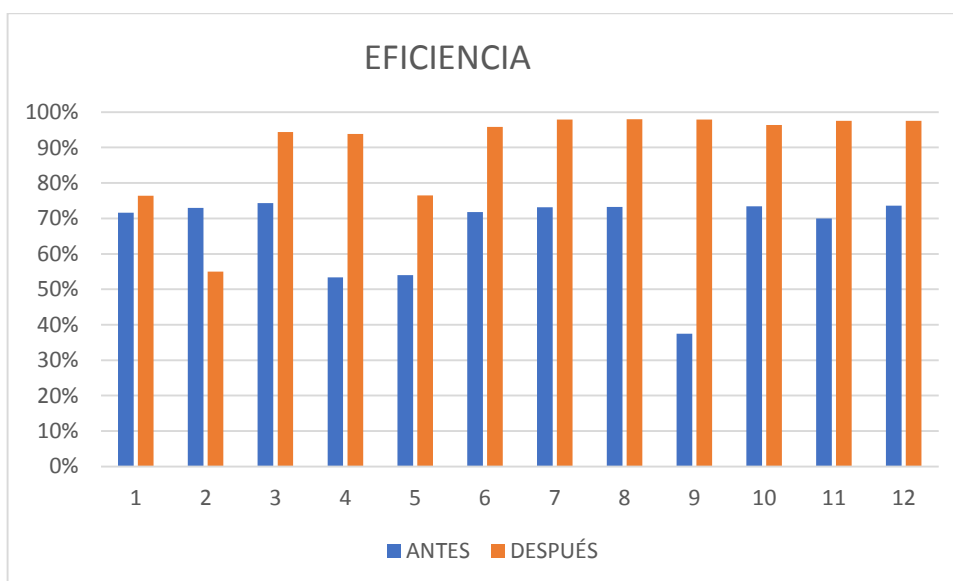


Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis Eficiencia**

Gráfico 9, La eficiencia tenía un promedio de 67% ahora ha mejorado a 90% aumentando en 23%. Nos indica que se está llegando a los objetivos utilizando menos tiempo al llegar a su punto de destino.

**Gráfico 9: Eficiencia Antes y Después de la Implementación**



Fuente: Elaboración propia.

La media tiene valor promedio antes de la implementación es de 0.6650 y después es de 0.8983, habiendo mejorado positivamente. La mediana antes era 0.6650 y ahora 0.8983 que representan los datos que se sitúa en el centro de la muestra. La varianza antes era 0.014 y después es 0.018 siendo valores mayores a cero donde quiere decir la distancia entre los valores de serie y media. Desviación estándar es de 0.11920 antes y 0.13530 después demostrando que hubo una mejora. La diferencia de máximos y mínimos nos da de rango antes 0.37 y después 0.43.

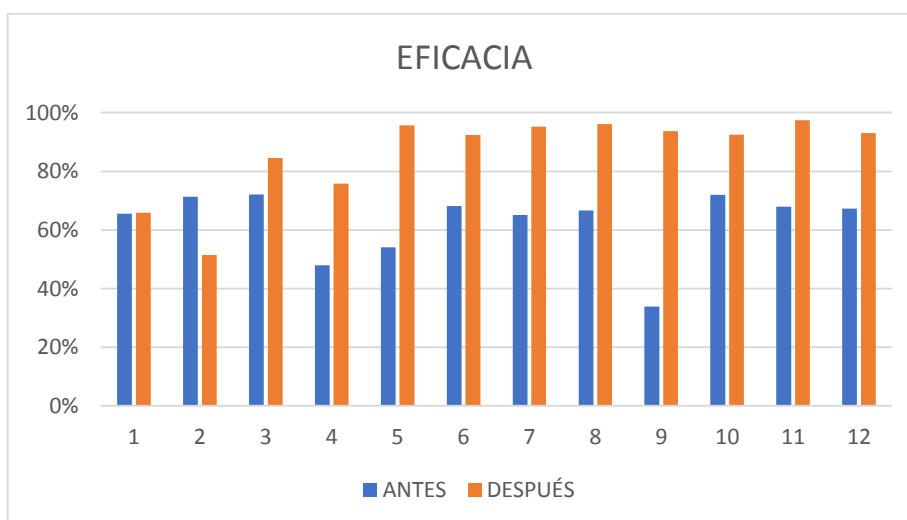
**Tabla 41: Análisis Descriptivo Eficiencia**

Análisis Descriptivos			
		ANTES	DESPUES
EFICIENCIA	<b>Medidas Tendencia Central</b>		
	Media	.6650	.8983
	Mediana	.7250	.9600
	<b>Medidas de Dispersión</b>		
	Varianza	.014	.018
	Desviación estándar	.11920	.13530
	Mínimo	.37	.55
	Máximo	.74	.98
	Rango	.37	.43

**Análisis Eficacia**

Gráfico 10, La eficacia antes tenía un porcentaje de 63% ahora tiene un 86% mejorando en un 23%. Esto quiere decir que se está logrando el objetivo llegando a las metas de llenar los camiones con la capacidad permitida para cada uno.

**Gráfico 10: Eficacia Antes y Después de la Implementación**



Fuente: Elaboración propia.

La media tiene valor promedio antes de la implementación es de 0.6267 y después es de 0.8608, habiendo mejorado positivamente. La mediana antes era 0.6700 y ahora 0.9250 que representan los datos que se sitúa en el centro de la muestra. La varianza antes era 0.013 y después es 0.021 siendo valores mayores a cero donde quiere decir la distancia entre los valores de serie y media. Desviación estándar es de 0.11547 antes y 0.14501 después demostrando que hubo una mejora. La diferencia de máximos y mínimos nos da de rango antes 0.38 y después 0.46.

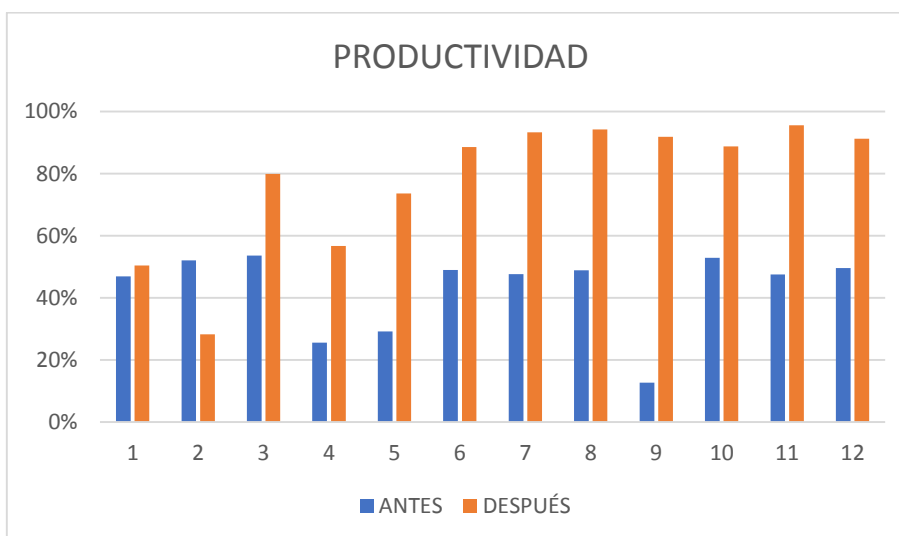
**Tabla 42: Análisis Descriptivo Eficacia**

Análisis Descriptivos			
		ANTES	DESPUES
<b>EFICACIA</b>	<b>Medidas Tendencia Central</b>		
	Media	.6267	.8608
	Mediana	.6700	.9250
	<b>Medidas de Dispersión</b>		
	Varianza	.013	.021
	Desviación estándar	.11547	.14501
	Mínimo	.34	.51
	Máximo	.72	.97
	Rango	.38	.46

### Análisis Productividad

Gráfico 11, La productividad llegaba a porcentaje de 43% ahora está en un 79% logrando haber mejorado en un 36%. Logrando a ver cumplido nuestro objetivo principal que era mejorar la productividad.

**Gráfico 11: Productividad Antes y Después de la Implementación**



Fuente: Elaboración propia.

La media tiene valor promedio antes de la implementación es de 0.4317 y después es de 0.7883, habiendo mejorado positivamente. La mediana antes era 0.4850 y ahora 0.8900 que representan los datos que se sitúa en el centro de la muestra. La varianza antes era 0.017 y después es 0.043 siendo valores mayores a cero donde quiere decir la distancia entre los valores de serie y media. Desviación estándar es de 0.13051 antes y 0.20814 después demostrando que hubo una mejora. La diferencia de máximos y mínimos nos da de rango antes 0.41 y después 0.68.

**Tabla 43: Análisis Descriptivo Productividad**

<b>Análisis Descriptivos</b>			
		<b>ANTES</b>	<b>DESPUES</b>
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<b>Medidas Tendencia Central</b>		
	Media	.4317	.7883
	Mediana	.4850	.8900
	<b>Medidas de Dispersión</b>		
	Varianza	.017	.043
	Desviación estándar	.13051	.20814
	Mínimo	.13	.28
	Máximo	.54	.96
	Rango	.41	.68

### 3.2. Análisis Inferencial

#### 3.2.1. Análisis hipótesis general

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Para contrastar la hipótesis general se necesita primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin las series de ambos datos son de cantidad 12, entonces se procede al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk ya que la muestra es menor igual que 30.

Ho: Los datos de la muestra No provienen de una distribución normal

Ha: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**Tabla 44: Prueba de Normalidad de la Hipótesis General**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_A	.747	12	<b>.003</b>
PRODUCTIVIDAD_D	.782	12	<b>.006</b>

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

De la Tabla 43, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes era 0.003 y después 0.006, teniendo valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que tienen comportamientos no paramétricos. Para saber si la productividad ha incrementado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general:

Ho: La implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

**Tabla 45: Estadísticos Descriptivos de la Hipótesis General**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_A	12	<b>.4317</b>	.13051	.13	.54
PRODUCTIVIDAD_D	12	<b>.7883</b>	.20814	.28	.96

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$



De la tabla 44, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes 0.4317 es menor que la media de la productividad después 0.7883, por consiguiente no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

**Tabla 46: Estadísticos de Prueba de la Hipótesis General**

	PRODUCTIVIDAD_D - PRODUCTIVIDAD_A
Z	-2,907 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>.004</b>

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

De la tabla 45, se puede ver que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.004, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Para contrastar la hipótesis primera hipótesis específica se necesita primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin las series de ambos datos son de cantidad 12, entonces se procede al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk ya que la muestra es menor igual que 30.

Ho: Los datos de la muestra No provienen de una distribución normal

Ha: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**Tabla 47: Prueba de Normalidad de la Primera Hipótesis Específica**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_A	.667	12	.000
EFICIENCIA_D	.672	12	.000

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

De la Tabla 46, se puede verificar que la significancia de primera hipótesis específica, antes era 0.000 y después 0.000, teniendo valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que tienen comportamientos no paramétricos. Para saber si la eficiencia ha incrementado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

Ho: La implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

**Tabla 48: Estadísticos Descriptivos de la Primera Hipótesis Específica**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_A	12	<b>.6650</b>	.11920	.37	.74
EFICIENCIA_D	12	<b>.8983</b>	.13530	.55	.98

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

De la tabla 47, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes 0.6650 es menor que la media de la eficiencia después 0.8983, por consiguiente no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Tabla 49: Estadísticos de Prueba de la Primera Hipótesis Específica**

	EFICIENCIA_D - EFICIENCIA_A
Z	-2,906 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>.004</b>

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

De la tabla 48, se puede ver que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.004, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión

se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C.

### 3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Para contrastar la hipótesis segunda hipótesis específica se necesita primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin las series de ambos datos son de cantidad 12, entonces se procede al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk ya que la muestra es menor igual que 30.

Ho: Los datos de la muestra No provienen de una distribución normal

Ha: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal

**Tabla 50: Prueba de Normalidad de la Segunda Hipótesis Específica**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_A	.762	12	.004
EFICACIA_D	.750	12	.003

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

De la Tabla 49, se puede verificar que la significancia de segunda hipótesis específica, antes era 0.004 y después 0.003, teniendo valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume que tienen comportamientos no paramétricos. Para saber si la eficacia ha incrementado, se procede al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica:

Ho: La implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

Ha: La implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. La Victoria 2018.

**Tabla 51: Estadísticos Descriptivos de la Segunda Hipótesis Específica**

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA_A	12	<b>.6267</b>	.11547	.34	.72
EFICACIA_D	12	<b>.8608</b>	.14501	.51	.97

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

De la tabla 50, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes 0.6267 es menor que la media de la eficacia después 0.8608, por consiguiente no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la implementación del mantenimiento productivo total no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C. A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Tabla 52: Estadísticos de Prueba de la Segunda Hipótesis Específica**

	EFICACIA_D - EFICACIA_A
Z	-2,714 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	<b>.007</b>

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

De la tabla 51, se puede ver que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.004, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C.

## **IV. DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en la hipótesis general que es el mantenimiento productivo total incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, se logró determinar que la productividad incrementó en un 36% eliminando las fallas mecánicas en los camiones.

En la primera hipótesis específica que es el mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, se logró determinar que la eficiencia incrementó en un 23% logrando llegar dentro del tiempo programado.

La segunda hipótesis específica que es el mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, se dio como resultado que la eficacia incrementó en un 23% llegando a la capacidad máxima de carga por camión.

El autor Aponte (2017), en su tesis Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transportes 77, determina en su estudio que se logró incrementar la productividad, eficiencia y eficacia en un 11% cada uno.

La empresa 78 se dedica a transportar carga pesada a ciudades como Trujillo, Chiclayo, Arequipa y Cusco. Ellos tenían problemas en el reparto de sus cargas ya que cuando un camión entraba en mantenimiento el tiempo que se demoraba en salir era demasiado generado tiempos muertos, falta de disponibilidad y sobre costos debido a que tenían que alquilar camiones de reemplazo para cumplir con el cliente. El diseño de investigación fue cuasi experimental, tipo de estudio aplicada, cuantitativo y explicativo. Los instrumentos que se utilizaron fueron de observación y fichas de registro. Para dar solución al problema aplicaron la herramienta del mantenimiento productivo total en una población y muestra de 24 semanas donde se mediría el antes y después de la aplicación. El resultado fue que el personal no brinda un adecuado mantenimiento a los vehículos ya que no cumplen con las órdenes de mantenimientos programados retrasando las salidas de los camiones. Al momento de llevar a cabo el TPM se realizó una capacitación al personal y se llevaron a cabo todas las etapas. Al final analizando los datos estadísticamente se rechazó la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna donde nos indica que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la productividad en el área de mantenimiento de vehículos de carga de una empresa de transportes, Ate Vitarte, Lima, 2017. Lo mismo ocurrió con las hipótesis



específicas. Como conclusión de todo el proyecto se afirmó que la productividad, eficiencia y eficacia en un 11% cada uno.

En nuestro caso en la empresa de transportes Los Cristales estamos en el mismo rubro de transporte de carga pesada y presentamos igual problema que son los tiempos muertos, disponibilidad y sobre costo por las averías de los camiones por falta de mantenimiento. Si bien es cierto que ellos cuentan con un área de mantenimiento en nuestro caso no contábamos con un área formada que se encargue de controlar el mantenimiento simplemente si el carro fallaba se realizaba el trabajo que correspondía, pero no se prevenía un mantenimiento. Al momento de aplicar el TPM se realizó los mismos pasos correspondientes al TPM como también aplicó la empresa de transportes 77. Se analizó 12 semanas antes y después de la aplicación. En el análisis estadístico se rechazó la hipótesis nula aceptando la alterna. Los resultados fueron que se mejoró la productividad a un 36%, eficiencia 23% y eficacia a un 23%.

Finalmente concordamos con el autor Aponte ya que en ambos casos la aplicación del mantenimiento productivo total mejoró la productividad para ambas empresas.

El autor Estrada (2016), en su tesis aplicación de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa Corporación Logística & Transporte S.A.C., determina en su estudio que se logró incrementar la eficiencia a un 27% así como la productividad a un 26% y la eficacia en un 21%.

La empresa de transporte Corporación Logística & Transporte S.A.C. se dedica a transportar carga en todo Lima. Entre los problemas que presentaba era que si bien tienen un área de mantenimiento preventivo no se realizaban las tareas de una manera adecuada ya que no tenían un manual para seguir si se tenía un problema, se tardaban mucho tiempo en realizar los mantenimientos y no se registraban las fallas que presentaba cada camión por consecuencia presentaban muchos tiempos muertos como sobre costos. Por ello evaluaron la confiabilidad y disponibilidad para medir el mantenimiento productivo total. El diseño de investigación fue cuasi experimental, tipo de estudio aplicada, cuantitativo y descriptivo. Los instrumentos que se utilizaron fueron de observación y fichas de registro. La población fue de 30 días igual que la muestra donde se evaluó el antes y después de la aplicación. Lo que se busca al aplicar el TPM es eliminar los tiempos muertos en el proceso de mantenimiento, ya que la disponibilidad y confiabilidad de estos no son los más óptimos por

ello no se está alcanzando una buena productividad. Se llevaron a cabo todas las etapas del mantenimiento productivo total. Al final analizando los datos estadísticamente se rechazó la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna donde nos indica que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la productividad en la empresa Corporación Logística & Transporte S.A.C. Lo mismo ocurrió con las hipótesis específicas. Como conclusión de todo el proyecto se logró incrementar la eficiencia a un 27% así como la productividad a un 26% y la eficacia en un 21%.

En la empresa de transportes Los Cristales SAC tiene problemas similares que la empresa Logística & Transporte en donde hay tiempo muerto por las averías de los camiones. Si bien ellos tienen un área de mantenimiento preventivo nosotros no contamos con esa área pero se implementó en el proyecto y las dos empresas no cuentan con un manual de cómo realizar los mantenimientos respectivos. Todos esos problemas llevan a las dos empresas tener una baja productividad. Las dimensiones utilizadas en el proyecto anterior para medir el mantenimiento productivo total fueron confiabilidad y disponibilidad para ambas. También se midió cinco unidades de camiones en un tiempo determinado para poder saber el antes y después de la aplicación donde se obtuvo como resultados que la productividad incremento en un 36%, eficiencia 23% y eficacia 23%.

Finalmente concordamos con el autor Estrada ya que en ambos casos la aplicación del mantenimiento productivo total mejoró la productividad para ambas empresas.

El autor Sandoval (2017), en su tesis aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, determina en su estudio que se logró incrementar la eficacia en un 2% así como la eficiencia en un 27% y la productividad en un 32%.

La empresa Backus y Johnson se dedica a la fabricación de cerveza industrial lo cual diversas máquinas para su elaboración y transportar. El principal problema de esta compañía se encuentra en los transportadores de caja que son unos pequeños vehículos, los problemas que se presentan es que se generan tiempos muertos debido a la mala lubricación, reproceso, piezas mal colocadas, falta de mantenimiento y suciedad que causan averías a los transportadores. El diseño de investigación fue cuasi experimental, tipo de estudio aplicada, cuantitativo y explicativo. Los instrumentos que se utilizaron fueron de observación y fichas de registro. La población fue de 53 días igual que la muestra donde se evaluó el antes y

después de la aplicación. Se aplicó todas las fases y etapas del mantenimiento productivo total. Al final analizando los datos estadísticamente se rechazó la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna donde nos indica que la aplicación del TPM en el proceso de transportador de caja mejorará la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque Motupe, 2017. Lo mismo ocurrió con las hipótesis específicas. Como conclusión de todo el proyecto logró incrementar la eficacia en un 2% así como la eficiencia en un 27% y la productividad en un 32%.

La empresa de transportes Los Cristales es de un rubro diferente pero el problema lo presenta en sus vehículos lo cual tienen problemas similares a nosotros como tiempo muerto, averías en los vehículos por no cumplir con un mantenimiento adecuado, el personal de la empresa no está capacitado para realizarlos. Se siguieron todos los pasos del TPM para dar a solución a la baja productividad. Como resultado se logró que la productividad incremento en un 36%, eficiencia 23% y eficacia 23%. La empresa en comparación usa diversas máquinas para realizar la elaboración de cerveza en donde también debería aplicar el TPM no solo en su vehículo transportador para así lograr mayor productividad en toda la empresa.

Finalmente concordamos con el autor Sandoval ya que en ambos casos la aplicación del mantenimiento productivo total mejoró la productividad para ambas empresas.

## **V. CONCLUSIONES**

La implementación del mantenimiento productivo total tiene como resultados:

- Con respecto al objetivo general que es determinar la influencia del mantenimiento productivo total en el incremento de la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, se logró eliminar las fallas mecánicas de los camiones de la empresa Los Cristales, por consiguiente, se pudo incrementar los índices productividad donde en los meses de Marzo a Mayo tenía un 43% y después de la implementación en los meses de Julio a Setiembre incrementó a un 79%, es decir un 36% de mejora.
- En el primer objetivo específico que es determinar la influencia del mantenimiento productivo total en el incremento de la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, la eficiencia de los camiones se logró incrementar de un 67% en los meses Marzo a Mayo a un 90% después de la implementación en los meses de Julio a Setiembre, es decir un 23% de mejora. Los camiones cumplen el tiempo programado de llegada debido a que se redujo los tiempos muertos por falla en los camiones.
- El segundo objetivo específico que es determinar la influencia del mantenimiento productivo total en el incremento de la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, se logró incrementar la eficacia de un 63% en los meses de Marzo a Mayo a un 86% después de la implementación en los meses de Julio a Setiembre, es decir un 23% de mejora. Enfocándose en cumplir la capacidad máxima de carga que tiene cada uno los camiones recuperando la confiabilidad de nuestros clientes.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Luego de haber demostrado que con la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) logra incrementar la productividad, se recomienda que:

Es necesarios seguir evaluando el mantenimiento productivo total después de la implementación proponiendo nuevas metas y objetivos para así incentivar al personal lograrlos sintiéndose motivados.

Todo camión deber ser inspeccionado antes de realizar el viaje mediante las fichas de inspección de cada mantenimiento para saber que todo este marchando de una forma correcta y tener la certeza de que no se producirán fallas durante el viaje.

Se recomienda que se siga aplicando el mantenimiento productivo total en la empresa cumpliendo con los cronogramas programados para cada mantenimiento para así seguir mejorando la productividad viéndose reflejado en la eliminación de fallas mecánicas, tiempos muertos y costos innecesarios.

Realizar un inventario de todos los recursos tanto de seguridad como herramientas necesarias que utilizan los camiones en cada viaje con el fin de estar preparados antes posibles complicaciones en el viaje y poder solucionar rápido los problemas reduciendo tiempos en encontrar los recursos sin que falte ninguno de estos.

Finalmente es necesario que le personal involucrado este en constante capacitación para que así estén actualizados ante cosas nuevas que se presenten en el entorno y sepan desarrollarse en el área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALDE, Pablo. Calidad. España: Ediciones Paraninfo S.A., 2009. 243pp.

ISBN: 978-84-9732-542-4

ALFARO, Fernando y ALFARO, Mónica. Diagnóstico de productividad por multimomentos. España: MARCOMBO, 1999. 74pp.

ANÍBAL, Luis. Logística del transporte y distribución de carga. Colombia: ECOE Ediciones, 2014. 245pp.

APONTE, Carlos. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte, Lima 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 123 pp.

BERNAL, César. Metodología a la investigación. Colombia: Tercera edición E-Book. 2010.

CAUTRECASAS, Lluís y TORRELL, Francesca. TPM en un entorno Lean Manufacturing. España: Profit Editorial. 2010. 293pp.

ISBN: 978841533072

CLARÁ, Óscar, DOMÍNGUEZ, Ralph Y PÉREZ, Edwin. Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector público. Para obtener el grado de ingeniero de industrial, en la Universidad de El Salvador. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2013. 726 pp.

CUEVAS, Pamela. Adaptación del indicador OEE para flotas de equipos de transporte de carga. Chile: Centro Desarrollo de Gestión Empresarial.2012. 12pp.

ESPINOZA, Margarita: Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la competitividad de las obras civiles en el departamento de equipos y maquinarias de la empresa hm contratistas S.A., lima-2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 130 pp.



ESTRADA, Jazmin: Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la elaboración de alimentos balanceados de la empresa Dicovent S.R.LTDA, Puente Piedra, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Empresarial). Lima: Universidad César Vallejo. 2016. 167 pp.

ESTRADA, Madeleine: 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. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2016. 207 pp.

FLORES, Deyvy. : Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de mantenimiento en una empresa que transporta combustible y minerales, Huachipa, Lima 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2016. 206 pp.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. México: Mc Graw Hill Education, 2014. 178pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Lucía. 2010. Metodología de la investigación. México: McGRAWHILL, 2010. 378p.

HERNÁNDEZ, Patxi. La gestión de costes en lean manufacturin. España: Netbiblo, 2007. 130pp.  
ISBN: 978-84-9745-200-7

LÓPEZ, Francisco. Indicadores de Gestión. Colombia: ICONTED, 2013. 376pp.

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José. Lean Manufacturing la evidencia de una realidad. España: Ediciones Díaz de Santos, 2016. 245pp.  
ISBN: 978-84-7978-515-4

HERNÁNDEZ, Carlos y VIZÁN, Antonio, José. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. España: Fundación EOI, 2013. 178pp.

MORA, Luis. Indicadores de la gestión logística. Colombia: ECOE Ediciones, 2012. 129pp.

MORALES, Juan: Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) al taller automotriz del I. Municipio de Riobamba (IMR). Tesis (Título de Ingeniero Automotriz). Ecuador: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. 2012. 161 pp.

REY, Francisco. Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo. España: Fundación Confemetal, 2005. 164pp.

ISBN: 84-96169-54-5

SANDOVAL, Daniel: Aplicación de TPM en el proceso de transportador de caja para mejorar la productividad de la línea 1 en la planta Backus y Johnson, Lambayeque - Motupe 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 215 pp.

SILVA, Máximo: Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 188 pp.

SUNCIÓN, Priscila. Aplicación del mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en la línea de producción en la empresa MGO S.A.C, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo. 2017. 140 pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2° ed. Perú. Editorial San Marcos E.I.R.L., 2014, 495 p.

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Flete Semanal 2017 – Transporte Los Cristales SAC

Fecha	N° de Viajes	Origen	Destino	Peso (Kg)	Flete (S/.)
02/01/2017	2	Arequipa	Lima	54347.48	14783.91
07/01/2017					
09/01/2017	2	Arequipa	Lima	53560.89	18119.47
14/01/2017					
16/01/2017					
21/01/2017	5	Arequipa	Lima	143884.1	33054.04
23/01/2017	3	Arequipa	Lima	86081.19	22977.27
28/01/2017					
30/01/2017	3	Arequipa	Lima	73830.08	20953.75
04/02/2017					
06/02/2017	4	Arequipa	Lima	104183.94	30716.19
11/02/2017					
13/02/2017	3	Arequipa	Lima	75453.54	19001.41
18/02/2017					
20/02/2017	2	Arequipa	Lima	54475.96	13546.18
25/02/2017					
27/02/2017	2	Arequipa	Lima	54118.91	17089.36
04/03/2017					
06/03/2017	3	Arequipa	Lima	84701.04	18682.33
11/03/2017					
13/03/2017	2	Arequipa	Lima	48016.98	14661.55
18/03/2017					
20/03/2017	3	Arequipa	Lima	81564.16	18880.17
25/03/2017					
27/03/2017	2	Arequipa	Lima	58485.11	11852.07
01/04/2017					
03/04/2017	3	Arequipa	Lima	81431.86	22139.23
08/04/2017					
10/04/2017	2	Arequipa	Lima	59337.32	15043.85
15/04/2017					
17/04/2017	3	Arequipa	Lima	77425.89	19495.86
22/04/2017					
24/04/2017	3	Arequipa	Lima	77912.27	18769.51
29/04/2017					

Fecha	N° de Viajes	Origen	Destino	Peso (Kg)	Flete (S/.)
01/05/2017	2	Arequipa	Lima	58027.09	14294.03
06/05/2017					
08/05/2017	2	Arequipa	Lima	58370.93	14045.71
13/05/2017					
15/05/2017					
20/05/2017	2	Arequipa	Lima	57958.79	10528.56
22/05/2017	3	Arequipa	Lima	82448.57	23328.15
27/05/2017					
29/05/2017	2	Arequipa	Lima	51512.58	12558.99
03/06/2017					
05/06/2017	3	Arequipa	Lima	84222.65	21142.58
10/06/2017					
12/06/2017	2	Arequipa	Lima	50676.99	13786.97
17/06/2017					
19/06/2017	2	Arequipa	Lima	57281.58	15023.46
24/06/2017					
26/06/2017	2	Arequipa	Lima	45317.23	12465.77
01/07/2017					
03/07/2017	4	Arequipa	Lima	106435.49	30356.39
08/07/2017					
10/07/2017	2	Arequipa	Lima	59295.5	15134.86
15/07/2017					
17/07/2017	1	Arequipa	Lima	29040.76	8438.29
22/07/2017					
24/07/2017	1	Arequipa	Lima	28889.83	7746.44
29/07/2017					
31/07/2017	3	Arequipa	Lima	72980.42	23358.42
05/08/2017					
07/08/2017	2	Arequipa	Lima	47849.15	12619.45
12/08/2017					
14/08/2017	2	Arequipa	Lima	54953.95	15416.09
19/08/2017					
21/08/2017	2	Arequipa	Lima	48888.37	14446.75
26/08/2017					
28/08/2017	1	Arequipa	Lima	25290.7	7799.49
02/09/2017					

Fecha	N° de Viajes	Origen	Destino	Peso (Kg)	Flete (S/.)
04/09/2017	3	Arequipa	Lima	78868.64	21964.2
09/09/2017					
11/09/2017	2	Arequipa	Lima	55930.38	15364.23
16/09/2017					
18/09/2017					
23/09/2017	1	Arequipa	Lima	26911.74	8152.59
25/09/2017	2	Arequipa	Lima	58488.66	16966.6
30/09/2017					
02/10/2017	2	Arequipa	Lima	57511.66	15524.03
07/10/2017					
09/10/2017	3	Arequipa	Lima	70618.7	21557.8
14/10/2017					
16/10/2017	2	Arequipa	Lima	57453.89	15138.19
21/10/2017					
23/10/2017	2	Arequipa	Lima	61867.12	17054.8
28/10/2017					
30/10/2017	3	Arequipa	Lima	80838.38	23460.88
04/11/2017					
06/11/2017	2	Arequipa	Lima	45510.94	16536.66
11/11/2017					
13/11/2017	2	Arequipa	Lima	57209.54	14879.63
18/11/2017					
20/11/2017	3	Arequipa	Lima	76982.99	23017.53
25/11/2017					
27/11/2017	1	Arequipa	Lima	25820.87	8375.54
02/12/2017					
04/12/2017	2	Arequipa	Lima	61576.53	17703.87
09/12/2017					
11/12/2017	2	Arequipa	Lima	52146.53	13189.33
16/12/2017					
18/12/2017	3	Arequipa	Lima	68207.04	21552.76
23/12/2017					
25/12/2017	2	Arequipa	Lima	60796.71	15026.75
30/12/2017					

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC

## Anexo 2: Flete Marzo hasta Mayo 2018 – Transporte Los Cristales SAC

MARZO	Nº Viaje	Nº Placa	Conductor	Peso (Kg)	flete	Origen	Destino	Fecha Salida
sem 1	1150	D6U-788	ABRIL	25262.14	7073.3992	AREQUIPA	LIMA	05/03/2018
	1151	V5H-897	Apaza	23113.37	6471.7436	AREQUIPA	LIMA	07/03/2018
	1152	D6I-716	COPARA	25583.91	7163.4948	AREQUIPA	LIMA	08/03/2018
sem 2	1153	B5P-945	Colque	24414.15	6835.962	AREQUIPA	LIMA	10/03/2018
	1154	V5H-897	APAZA	22924.57	6418.8796	AREQUIPA	LIMA	13/03/2018
	1155	D6U-788	ABRIL	28614.63	8012.0964	AREQUIPA	LIMA	14/03/2018
	1156	D6I-716	COPARA	29925.43	8379.1204	AREQUIPA	LIMA	16/03/2018
sem 3	1157	B5P-945	Colque	25512	7143.36	AREQUIPA	LIMA	17/03/2018
	1158	V5H-897	Apaza	29225.99	8183.2772	AREQUIPA	LIMA	19/03/2018
	1159	D6I-716	COPARA	27660.18	7744.8504	AREQUIPA	LIMA	20/03/2018
sem 4	1160	D6U-788	ABRIL	26426.13	7399.3164	AREQUIPA	LIMA	23/03/2018
	1161	B5P-945	Colque	24869.37	6963.4236	AREQUIPA	LIMA	24/03/2018
	1162	D6I-716	COPARA	23064.01	6457.9228	AREQUIPA	LIMA	26/03/2018
	1163	D6U-788	ABRIL	23040.76	6451.4128	AREQUIPA	LIMA	27/03/2018
	1164	V5H-897	Apaza	25889.83	7249.1524	AREQUIPA	LIMA	28/03/2018
ABRIL					107947.412			
sem 5	1165	D6I-716	COPARA	28608.06	8010.2568	AREQUIPA	LIMA	03/04/2018
	1166	D6U-788	ABRIL	26648.08	7461.4624	AREQUIPA	LIMA	04/04/2018
	1167	V5H-897	Apaza	25809.71	7226.7188	AREQUIPA	LIMA	05/04/2018
sem 6	1168	B5P-945	Colque	22145.07	6200.6196	AREQUIPA	LIMA	09/04/2018
	1169	D6I-716	COPARA	24067.69	6738.9532	AREQUIPA	LIMA	10/04/2018
sem 7	1170	D6U-788	ABRIL	27701.95	7756.546	AREQUIPA	LIMA	11/04/2018
	1171	V5H-897	Apaza	28352.98	7938.8344	AREQUIPA	LIMA	13/04/2018
	1172	B5P-945	Colque	22098.56	6187.5968	AREQUIPA	LIMA	16/04/2018
sem 8	1173	D6U-788	ABRIL	25304.91	7085.3748	AREQUIPA	LIMA	17/04/2018
	1174	D6I-716	COPARA	26474.04	7412.7312	AREQUIPA	LIMA	19/04/2018
	1175	B5P-945	Colque	23791.68	6661.6704	AREQUIPA	LIMA	21/04/2018
	1176	V5H-897	Apaza	22041.43	6171.6004	AREQUIPA	LIMA	23/04/2018
sem 9	1177	D6U-788	ABRIL	27385.59	7667.9652	AREQUIPA	LIMA	25/04/2018
	1178	D6I-716	COPARA	25221.68	7062.0704	AREQUIPA	LIMA	27/04/2018
	1179	V5H-897	Apaza	25328.28	7091.9184	AREQUIPA	LIMA	28/04/2018
MAYO					106674.319			
sem 9	1180	B5P-945	Colque	23018.79	6445.2612	AREQUIPA	LIMA	02/05/2018
	1181	D6I-716	COPARA	27808.1	7786.268	AREQUIPA	LIMA	04/05/2018
	1182	D6U-788	ABRIL	24018.79	6725.2612	AREQUIPA	LIMA	09/05/2018
sem 10	1183	V5H-897	Apaza	26757.42	7492.0776	AREQUIPA	LIMA	10/05/2018
	1184	D6I-716	COPARA	27808.12	7786.2736	AREQUIPA	LIMA	11/05/2018
sem 11	1185	D6U-788	ABRIL	29473.46	8252.5688	AREQUIPA	LIMA	12/05/2018
	1186	B5P-945	Colque	22001.59	6160.4452	AREQUIPA	LIMA	14/05/2018
	1187	V5H-897	Apaza	25540.68	7151.3904	AREQUIPA	LIMA	15/05/2018
sem 12	1188	D6I-716	COPARA	27991.64	7837.6592	AREQUIPA	LIMA	17/05/2018
	1189	D6U-788	ABRIL	26325.59	7371.1652	AREQUIPA	LIMA	19/05/2018
	1190	B5P-945	Colque	22105.22	6189.4616	AREQUIPA	LIMA	22/05/2018
	1191	V5H-897	Apaza	24340.68	6815.3904	AREQUIPA	LIMA	24/05/2018
sem 12	1192	D6U-788	ABRIL	29191.64	8173.6592	AREQUIPA	LIMA	25/05/2018
	1193	D6I-716	COPARA	25315.59	7088.3652	AREQUIPA	LIMA	26/05/2018
					101275.247			

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

### Anexo 3: Instrumento de Medición del Mantenimiento Productivo Total

EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC										
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL										
DISPONIBILIDAD – PRE IMPLEMENTACIÓN										
RESPONSABLE										
Semanas	CAMION 01		CAMION 02		CAMION 03		CAMION 04		CAMION 05	
	T. Ope (Min)	T.Disp (Min)	T. Ope (Min)	T.Disp (Min)	T. Ope (Min)	T.Disp (Min)	T. Ope (Min)	T.Disp (Min)	T. Ope (Min)	T.Disp (Min)
1	0	10080	0	10080	0	10080	180	10080	180	10080
2	120	10080	0	10080	220	10080	0	10080	0	10080
3	0	10080	140	10080	0	10080	180	10080	0	10080
4	20	10080	10080	10080	0	10080	110	10080	0	10080
5	0	10080	10080	10080	120	10080	0	10080	100	10080
6	60	10080	10080	10080	0	10080	0	10080	0	10080
7	0	10080	10080	10080	0	10080	40	10080	0	10080
8	0	10080	0	10080	0	10080	10080	10080	60	10080
9	100	10080	0	10080	0	10080	100	10080	0	10080
10	140	10080	120	10080	0	10080	0	10080	0	10080
11	10080	10080	100	10080	120	10080	0	10080	0	10080
12	0	10080	60	10080	0	10080	40	10080	0	10080

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4: Instrumento de Medición del Mantenimiento Productivo Total**

<b>EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC</b>										
<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL</b>										
<b>CONFIABILIDAD – PRE IMPLEMENTACIÓN</b>										
<b>RESPONSABLE</b>										
	<b>CAMION 01</b>		<b>CAMION 02</b>		<b>CAMION 03</b>		<b>CAMION 04</b>		<b>CAMION 05</b>	
<b>Semanas</b>	<b>MTBF (Min)</b>	<b>MTTR (Min)</b>	<b>MTBF (Min)</b>	<b>MTTR (Min)</b>	<b>MTBF (Min)</b>	<b>MTTR (Min)</b>	<b>MTBF (Min)</b>	<b>MTTR (Min)</b>	<b>MTBF (Min)</b>	<b>MTTR (Min)</b>
1	1440	0	1440	0	1440	0	1260	180	1260	180
2	1320	120	1440	0	1220	220	1440	0	1440	0
3	1440	0	1300	140	1440	0	1260	180	1440	0
4	1320	20	0	1440	1440	0	1330	110	1440	0
5	1140	0	0	1440	1320	120	1440	0	1304	100
6	1380	60	0	1440	1440	0	1400	40	1440	0
7	1140	0	0	1440	1440	0	1440	0	1440	0
8	1440	0	1440	0	1440	0	0	1440	1380	60
9	1340	100	1440	0	1440	0	1340	100	1440	0
10	1300	140	1320	120	1440	0	1440	0	1440	0
11	0	1440	1340	100	1320	120	1440	0	1440	0
12	1440	0	1380	60	1440	0	1400	40	1440	0

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5: Instrumento de Medición de la Productividad**

<b>EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC</b>										
<b>INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL</b>										
<b>EFICIENCIA – PRE IMPLEMENTACIÓN</b>										
<b>RESPONSABLE</b>										
	<b>CAMION 01</b>		<b>CAMION 02</b>		<b>CAMION 03</b>		<b>CAMION 04</b>		<b>CAMION 05</b>	
<b>Semanas</b>	<b>T. Prog (Min)</b>	<b>T. Tras (Min)</b>	<b>T. Prog (Min)</b>	<b>T. Tras (Min)</b>	<b>T. Prog (Min)</b>	<b>T. Tras (Min)</b>	<b>T. Prog (Min)</b>	<b>T. Tras (Min)</b>	<b>T. Prog (Min)</b>	<b>T. Tras (Min)</b>
1	1140	1215	1140	1277	0	0	1140	1350	1140	1260
2	1140	1350	1140	1149	1140	1300	1140	1220	0	0
3	0	0	1140	1360	1140	1170	1140	1240	1140	1160
4	1140	1350	0	0	1140	1145	1140	1375	0	0
5	1140	1140	0	0	1140	1380	0	0	1140	1304
6	1140	1340	0	0	1140	1290	1140	1250	1140	1210
7	1140	1220	0	0	1140	1310	1140	1235	1140	1225
8	1140	1200	1140	1292	1140	1180	0	0	1140	1320
9	1140	1234	0	0	0	0	1140	1200	0	0
10	1140	1370	1140	1220	1140	1150	0	0	1140	1250
11	0	0	1140	1230	1140	1334	1140	1280	1140	1380
12	0	0	1140	1272	1140	1225	1140	1250	1140	1210

Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 6: Instrumento de Medición de la Productividad**

EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC										
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL										
EFICACIA – PRE IMPLEMENTACIÓN										
RESPONSABLE										
Semanas	CAMION 01		CAMION 02		CAMION 03		CAMION 04		CAMION 05	
	Cnt.Tras (Kg)	Cap. (Kg)	Cnt.Tras (Kg)	Cap. (Kg)	Cnt.Tras (Kg)	Cap. (Kg)	Cnt.Tras (Kg)	Cap. (Kg)	Cnt.Tras (Kg)	Cap. (Kg)
1	25262.14	30000	23113.37	30000	0	30000	25583.91	30000	24414.15	30000
2	22924.57	30000	28614.63	30000	29925.43	30000	25512	30000	0	30000
3	0	30000	29225.99	30000	27660.18	30000	26426.13	30000	24869.37	30000
4	23064.01	30000	0	30000	23040.76	30000	25889.83	30000	0	30000
5	28608.06	30000	0	30000	26648.08	30000	0	30000	25809.71	30000
6	22145.07	30000	0	30000	24067.69	30000	27701.95	30000	28352.98	30000
7	22098.56	30000	0	30000	25304.91	30000	26474.04	30000	23791.68	30000
8	22041.43	30000	27385.59	30000	25221.68	30000	0	30000	25328.28	30000
9	23018.79	30000	0	30000	0	30000	27808.12	30000	0	30000
10	24018.79	30000	26757.42	30000	27808.12	30000	0	30000	29473.46	30000
11	0	30000	22001.59	30000	25540.68	30000	27991.64	30000	26325.59	30000
12	0	30000	22105.22	30000	24340.68	30000	29191.64	30000	25315.59	30000

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 7: Validación de juicio de expertos 1



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total</b>							
	Dimensión 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo por paradas}}{\text{Tiempo disponible}}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Confiabilidad							
	Confiabilidad = $\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$ MTBF: Tiempo promedio entre fallas. MTTR: Tiempo promedio para reparar.	✓		✓		✓		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}} \times 100$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficacia = $\frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg. Suzubioza Ramirez Percy DNI: 40608754

Especialidad del validador: Iny Industrial MSc DISEÑO II PT

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

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

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

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

12 de Junio del 2018

春 Percy Sunghara Ramirez

原 Profesor en la Especialidad de TI

Firma del Experto Informante.

## Anexo 8: Validación de juicio de expertos 2



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Disponibilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo por paradas}}{\text{Tiempo disponible}}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Confiabilidad							
	Confiabilidad = $\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$ MTBF: Tiempo promedio entre fallas. MTTR: Tiempo promedio para reparar.	✓		✓		✓		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}} \times 100$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	Eficacia = $\frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

*Si hay suficiencia*

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

*Silva Apaza Guib Perez*  
*Industria Sostenible*

DNI: *42203023*

Especialidad del validador:

*12* de Junio del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: 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 alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*[Firma]*  
Firma del Experto Informante.

### Anexo 9: Validación de juicio de expertos 3



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total</b>								
Dimensión 1: Disponibilidad								
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo por paradas}}{\text{Tiempo disponible}}$	/		/		/		
Dimensión 2: Confiabilidad								
	Confiabilidad = $\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$ MTBF: Tiempo promedio entre fallas. MTTR: Tiempo promedio para reparar.	/		/		/		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>								
Dimensión 1: Eficiencia								
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}} \times 100$	/		/		/		
Dimensión 2: Eficacia								
	Eficacia = $\frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  / Aplicable después de corregir  / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Jorge Malparhida G. DNI: 10402346

Especialidad del validador: Ing. Industrial.

... 12 de Junio del 2018

<sup>1</sup>Pertinencia: 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 alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 10: Ficha Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1037966675&student\_user=1&u=1074757690&s=1&lang=es

feedback studio Stefany Jarline PORTUGAL REYES | Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC, LA VICTORIA, 2018.**

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

**AUTORA:**  
PORTUGAL REYES, STEFANY JARLINE

**ASESOR:**  
Mgtr. SÚCA APAZA, GUIDO RENE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
ESTRATEGIA Y PLANEAMIENTO

**LIMA - PERÚ**  
2018

**Resumen de coincidencias**

**22 %**

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	12 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %	>
3	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %	>
4	www.10doigts.fr Fuente de Internet	<1 %	>
5	www.iciem.com Fuente de Internet	<1 %	>
6	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %	>

Página: 1 de 161 | Número de palabras: 27956 | Text-only Report | High Resolution | Activado

Recuperado de: [https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1037966675&student\\_user=1&u=1074757690&s=1&lang=es](https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1037966675&student_user=1&u=1074757690&s=1&lang=es)

## Anexo 11: Capacitación al Personal de la Empresa de Transportes Los Cristales SAC

### CAPACITACIÓN EN MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

- **Conceptos de TPM**

Según Hernández y Vizán (2013, p.48), El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios.

- **Mantenimiento Autónomo**

#### **Aplicación de las 5S**

Esta herramienta consiste de cinco etapas, cada etapa tiene un nombre japonés y empieza cada palabra con la letra S.

#### 1° Seiri

Esta etapa se va a eliminar todos los desperdicios que poseen las áreas y serán apuntados en tarjetas de control.

#### 2° Seiton

Poner en puntos estratégicos los materiales necesarios seleccionando desde lo que se utiliza siempre hasta lo menos usados y que todo sea visible para ahorrar tiempos en encontrarlos también nos ayuda a evitar pérdidas de materiales.

#### 3° Seiso

En esta etapa se busca eliminar toda la suciedad, que se luzca un ambiente laboral limpio y ordenado, así también se van evitar accidentes y enfermedades entre los trabajadores.

#### 4° Seiketsu

Se busca determinar que todo lo aprendido anteriormente se esté realizando de una manera correcta y que esté dando resultados positivos. Para poder estandarizar lo implementado ayudando a futuro para problemas por ello es importante documentar.

#### 5° Shitsuke

Crear un documento de todo lo realizado para que sirva de guía para mejorarlo o dar soluciones a futuros problemas.

- **Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento programado va a buscar eliminar todo tiempo muerto que se ha generado por una falta de mantenimiento a los camiones lo cual nos va ayudar a mejorar los tiempos de entrega de carga.

#### **Actividades de Mantenimiento**

Cada camión necesita un mantenimiento según la cantidad de kilometraje que recorre, en nuestro caso un camión Volvo necesita un mantenimiento cada 20000 de kilometraje que promediando sale que se tiene que realizar cada 2 meses.

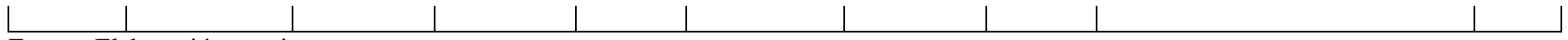
- **Explicación de las etapas TPM**

FASE	ETAPA
<b>1. PREPARACIÓN</b>	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa
	2. Información del TPM
	3. Estructura promocional del TPM
	4. Objetivos y políticas básicas del TPM
	5. Plan maestro del desarrollo del TPM
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	6. Arranque formal del TPM
<b>3. IMPLANTACIÓN</b>	7. Mejorar la efectividad del equipo
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo
	9. Desarrollar de programa de mantenimiento programado
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento
	11. Gestión temprana de los equipos
<b>4. CONSOLIDACIÓN</b>	12. Consolidación del TPM e incremento de metas

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 12: Matriz de Consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria 2018.	<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento o productivo total (TPM)	El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios (Hernández y Vizán, 2013, p.48).	Es una herramienta ayuda a las organizaciones a prevenir fallas en sus equipos reduciendo tiempos vacíos mediante la confiabilidad y disponibilidad.	Disponibilidad	Indicador Disponibilidad:	RAZÓN
	¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?	Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.	El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la productividad en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.					$\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo por paradas}}{\text{Tiempo disponible}} \times 100$	
								Tiempo disponible (Min) Tiempo por paradas (Min)	
	<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es la relación de lo producido ya sea producto o servicio de una empresa y realizado con los recursos necesarios para así llegar a los objetivos.	Confiabilidad	Indicador Confiabilidad:	RAZÓN
	¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?	Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.	El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.					$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$	
								MTBF: Tiempo promedio entre fallas (Min) MTTR: Tiempo promedio para reparar (Min)	
	<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es la relación de lo producido ya sea producto o servicio de una empresa y realizado con los recursos necesarios para así llegar a los objetivos.	Eficiencia	Indicador Eficiencia:	RAZÓN
	¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?	Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.	El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la eficiencia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.					$\frac{\text{Tiempo programado}}{\text{Tiempo de traslado}} \times 100$	
								Tiempo programado (Min) Tiempo de traslado (Min)	
<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	<b>ESPECÍFICO</b>	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos (Gutiérrez, 2014, p.20).	La productividad es la relación de lo producido ya sea producto o servicio de una empresa y realizado con los recursos necesarios para así llegar a los objetivos.	Eficacia	Indicador Eficacia:	RAZÓN	
¿De qué manera el mantenimiento productivo total (TPM) incrementará la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018?	Determinar la influencia del mantenimiento productivo total (TPM) en el incremento de la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.	El mantenimiento productivo total (TPM) incrementa la eficacia en la empresa de transportes Los Cristales SAC, La Victoria, 2018.					$\frac{\text{Cantidad trasladada}}{\text{Capacidad del camión}} \times 100$		
							Cantidad trasladada (Kg) Capacidad del camión (Kg)		



Fuente: Elaboración propia.



**Anexo 13: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación**

**Camión 01**

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	Julio Portugal		
PLACA Camión 01 /	VSH-897	FECHA	02/07
<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	X	X
Documentos	X	X	X
Seguridad	X	X	X
Líquidos	X	X	X
<b>Lubricación</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Dirección	/	/	/
Transmisión	/	/	/
Frenos	/	/	/
Aceite	/	/	/
Agua	/	/	/
<b>Interno y Externo</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Cabina	X	X	X
Motor	X	X	X
Remolque	X	X	X
Espejos	X	X	X
Llantas	X	X	X
<b>Observaciones</b>	Más orden y limpieza.		

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

**Anexo 14: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación**

**Camión 02**

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	Juleo Portugal		
PLACA Camión 02/064-788	FECHA		02/07
<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	X	X
Documentos	X	X	X
Seguridad	X	X	X
Líquidos	X	X	X
<b>Lubricación</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Dirección	/	/	/
Transmisión	/	/	/
Frenos	X	X	X
Aceite	/	/	/
Agua	/	/	/
<b>Interno y Externo</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Cabina	X	X	X
Motor	X	X	X
Remolque	X	X	X
Espejos	/	/	/
Llantas	/	/	/
<b>Observaciones</b>	<p>Más orden y limpieza. Lubricación de frenos.</p>		

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

**Anexo 15: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación**

**Camión 03**

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	Julio Portugal		
PLACA	Camión 03 / 061-716	FECHA	02/07
<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	X	X
Documentos	X	/	X
Seguridad	X	X	X
Líquidos	X	X	X
<b>Lubricación</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Dirección	/	/	/
Transmisión	/	/	/
Frenos	X	X	X
Aceite	/	/	/
Agua	/	/	/
<b>Interno y Externo</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Cabina	X	X	X
Motor	/	/	/
Remolque	X	X	X
Espejos	/	/	/
Llantas	X	X	X
<b>Observaciones</b>	<p>Más orden y limpieza. Lubricación frenos.</p>		

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

Anexo 16: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación

Camión 04

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	Julio Portugal		
PLACA	Camión 04 / BSP-945	FECHA	03/07
<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	X	X
Documentos	X	X	X
Seguridad	X	X	X
Líquidos	X	X	X
<b>Lubricación</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Dirección	/	/	/
Transmisión	X	X	X
Frenos	/	/	/
Aceite	/	/	/
Agua	/	/	/
<b>Interno y Externo</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Cabina	X	X	X
Motor	X	X	X
Remolque	X	X	X
Espejos	X	X	X
Llantas	/	/	/
<b>Observaciones</b>			
Más orden y limpieza. Lubricación en la transmisión.			

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

**Anexo 17: Inspección de Mantenimiento Autónomo Antes de la Implementación**

**Camión 05**

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	Julio Portugal		
PLACA A8 R-944/Camión 05	FECHA		02/07
<b>Elementos</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	X	X
Documentos	X	✓	X
Seguridad	X	X	X
Líquidos	X	X	X
<b>Lubricación</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Dirección	✓	/	/
Transmisión	X	X	X
Frenos	/	/	/
Aceite	/	/	/
Agua	/	/	/
<b>Interno y Externo</b>	<b>Orden</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Listo</b>
Cabina	X	X	X
Motor	X	X	X
Remolque	X	X	X
Espejos	/	/	/
Llantas	X	X	X
<b>Observaciones</b>	<p>Más orden y limpieza. Lubricación en la transmisión.</p>		

Fuente: Elaboración empresa de transportes Los Cristales SAC.

### Anexo 18: Inspección del Camión 01

INSPECCIÓN DE CAMIÓN 01			
Placa	VSH-897	Kilometraje	
Responsable	Contreras Victor	Fecha	02/07
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	Linterna	X
Cinturones	✓	Triangulo De Seguridad	✓
Seguros	✓	Soga	✓
Claxon	✓	Faja	✓
Luces	✓	Extintor	✓
Alarma	✓	Botiquín	✓
Ventanas	✓	Chaleco Seguridad	X
Sistema Eléctrico	✓	<b>Documentación</b>	✓
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	✓
Suavidad	✓	Permiso De Carga Pesada	✓
Rigidez	✓	Seguro	✓
Sistema De Frenos	✓	SCTR	✓
Freno De Mano	✓	Guía De Remisión	✓
Batería	✓	Guía Transportista	✓
Cables	✓	Peso Y Medida	✓
Estado Físico	X	Consolidado De Carga	✓
Condición Terminales	✓	<b>Espejos</b>	✓
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	X
Líquido De Dirección	✓	<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión	✓	Falta: Linterna, chaleco, llave Cruz, Medidor de aire, Alicates, Desarmador estrella y plano. Inspeccionar el estado físico más mantenimiento. Cambiar de llanta.	
Líquido De Frenos	✓		
Aceite	✓		
Agua	✓		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### Anexo 19: Inspección del Camión 02

INSPECCIÓN DE CAMIÓN 02			
Placa	D6U - 788	Kilometraje	
Responsable	Villanueva Ido	Fecha	02/02
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	Linterna	✓
Cinturones	✓	Triangulo De Seguridad	X
Seguros	✓	Soga	X
Claxon	✓	Faja	✓
Luces	✓	Extintor	✓
Alarma	✓	Botiquín	✓
Ventanas	✓	Chaleco Seguridad	X
Sistema Eléctrico	✓	<b>Documentación</b>	
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	✓
Suavidad	X	Permiso De Carga Pesada	✓
Rigidez	✓	Seguro	✓
Sistema De Frenos	X	SCTR	✓
Freno De Mano	✓	Guía De Remisión	✓
Batería	✓	Guía Transportista	✓
Cables	✓	Peso Y Medida	✓
Estado Físico	✓	Consolidado De Carga	✓
Condición Terminales	✓	<b>Espejos</b>	✓
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	✓
Líquido De Dirección	✓	<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión	✓	Falta: Set de pernos, desarmador plano, set de llaves, Alicates, Medidor aire, cable para corriente, chaleco, faja. Triangulo. Mantenimiento a los frenos y seguridad	
Líquido De Frenos	✓		
Aceite	✓		
Agua	✓		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

Anexo 20: Inspección del Camión 03

INSPECCIÓN DE CAMIÓN 03			
Placa	D61 - 716	Kilometraje	
Responsable	Roca Victor	Fecha	03/07
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	✓	Linterna	✓
Cinturones	✓	Triangulo De Seguridad	✓
Seguros	✓	Soga	✗
Claxon	✓	Faja	✓
Luces	✓	Extintor	✓
Alarma	✓	Botiquín	✓
Ventanas	✓	Chaleco Seguridad	✗
Sistema Eléctrico	✗	<b>Documentación</b>	✓
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	✓
Suavidad	✓	Permiso De Carga Pesada	✓
Rigidez	✓	Seguro	✓
Sistema De Frenos	✓	SCTR	✓
Freno De Mano	✓	Guía De Remisión	✓
Batería	✗	Guía Transportista	✓
Cables	✓	Peso Y Medida	✓
Estado Físico	✓	Consolidado De Carga	✓
Condición Terminales	✓	<b>Espejos</b>	✓
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	✗
Líquido De Dirección	✗	<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión	✓	Falta: llanta repuesto, Soga, Chaleco, líquido de dirección, ganchos, llave cruz, Alicates, setados, desarmador estrella. Manteni miento Batería y sistema eléctrico.	
Líquido De Frenos	✓		
Aceite	✓		
Agua	✓		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.



### Anexo 21: Inspección del Camión 04

INSPECCIÓN DE CAMIÓN 04			
Placa	BSP-945	Kilometraje	
Responsable	Abril Manuel	Fecha	03/07
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	Linterna	/
Cinturones	/	Triangulo De Seguridad	/
Seguros	/	Soga	/
Claxon	/	Faja	/
Luces	/	Extintor	X
Alarma	/	Botiquín	/
Ventanas	/	Chaleco Seguridad	/
Sistema Eléctrico	/	<b>Documentación</b>	/
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	/
Suavidad	/	Permiso De Carga Pesada	/
Rigidez	/	Seguro	/
Sistema De Frenos	/	SCTR	/
Freno De Mano	/	Guía De Remisión	/
Batería	/	Guía Transportista	/
Cables	X	Peso Y Medida	/
Estado Físico	/	Consolidado De Carga	/
Condición Terminales	/	<b>Espejos</b>	/
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	/
Líquido De Dirección	/	<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión	/	Falta: Extintor, Alicates, guantes, Desarmador plano; cable pasa corriente. Mantenimiento cables mal contacto	
Líquido De Frenos	/		
Aceite	/		
Agua	/		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

### Anexo 22: Inspección del Camión 05

INSPECCIÓN DE CAMIÓN 05			
Placa	A8R-944	Kilometraje	
Responsable	Copara Gabriel	Fecha	04/07
<b>Interno</b>	<b>Listo</b>	<b>Seguridad</b>	<b>Listo</b>
Herramientas	X	Linterna	/
Cinturones	/	Triangulo De Seguridad	/
Seguros	/	Soga	/
Claxon	/	Faja	/
Luces	/	Extintor	/
Alarma	/	Botiquín	X
Ventanas	/	Chaleco Seguridad	/
Sistema Eléctrico	/	<b>Documentación</b>	/
<b>Cambios, Frenos y Dirección</b>		Tarjeta De Circulación	/
Suavidad	/	Permiso De Carga Pesada	/
Rigidez	/	Seguro	/
Sistema De Frenos	/	SCTR	/
Freno De Mano	/	Guía De Remisión	/
Batería	/	Guía Transportista	/
Cables	/	Peso Y Medida	/
Estado Físico	/	Consolidado De Carga	/
Condición Terminales	/	<b>Espejos</b>	/
<b>Motor</b>		<b>Llantas</b>	/
Líquido De Dirección	/	<b>Observaciones</b>	
Líquido De Transmisión	X	Falta : Líquido de transmisión, Botiquin, desarmador estrella, Alicates, medidor de aire.	
Líquido De Frenos	/		
Aceite	/		
Agua	/		

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

## Anexo 23: Flete Julio hasta Setiembre 2018 – Transporte Los Cristales SAC

	Nº Viaje	Nº Placa	Conductor	Peso (Kg)	flete	Origen	Destino	Fecha Salida
JULIO								
sem1	1189	BSP-945	Colque	26830.21	7512.4588	AREQUIPA	LIMA	19/07/2018
	1190	D6I-716	COPARA	23649.54	6621.8712	AREQUIPA	LIMA	18/07/2018
	1191	D6U-788	ABRIL	26678.21	7469.8988	AREQUIPA	LIMA	20/07/2018
sem2	1192	VSH-897	Apaza	21699.73	6075.9244	AREQUIPA	LIMA	21/07/2018
	1193	D6I-716	COPARA	25075.3	7021.084	AREQUIPA	LIMA	25/07/2018
	1194	VSH-897	Apaza	24785.51	6939.9428	AREQUIPA	LIMA	26/07/2018
	1195	BSP-945	Colque	27346.62	7657.0536	AREQUIPA	LIMA	28/07/2018
sem3	1196	BSP-945	Abril	26070.49	7299.7372	AREQUIPA	LIMA	30/07/2018
	1197	D6I-716	COPARA	27362.61	7661.5308	AREQUIPA	LIMA	31/07/2018
AGOSTO	1200	D6U-788	ABRIL	28587.44	8004.4832	AREQUIPA	LIMA	04/08/2018
	1201	BSP-945	Colque	22426.13	6279.3164	AREQUIPA	LIMA	06/08/2018
	1202	VSH-897	Apaza	22408.79	6274.4612	AREQUIPA	LIMA	07/08/2018
sem4	1203	D6I-716	COPARA	27473.72	7692.6416	AREQUIPA	LIMA	09/08/2018
	1204	D6U-788	ABRIL	29278.78	8198.0584	AREQUIPA	LIMA	09/08/2018
	1205	VSH-897	Apaza	29434.13	8241.5564	AREQUIPA	LIMA	10/08/2018
	1206	BSP-945	Colque	27473.72	7692.6416	AREQUIPA	LIMA	11/08/2018
					116642.66			
	Nº Viaje	Nº Placa	Conductor	Peso (Kg)	Flete	Origen	Destino	Fecha Salida
sem1	1207	VSH-897	Apaza	29400.36	8232.1008	AREQUIPA	LIMA	14/08/2018

	1208	D6U-788	ABRIL	27475.9	7693.252	AREQUIPA	LIMA	15/08/2018
	1209	D6I-716	COPARA	28733.64	8045.4192	AREQUIPA	LIMA	16/08/2018
	1210	BSP-945	Colque	27735.78	7766.0184	AREQUIPA	LIMA	17/08/2018
sem2	1211	D6I-716	COPARA	29105.69	8149.5932	AREQUIPA	LIMA	18/08/2018
	1212	VSH-897	Apaza	27070.49	7579.7372	AREQUIPA	LIMA	20/08/2018
	1213	BSP-945	Colque	27362.61	7661.5308	AREQUIPA	LIMA	21/08/2018
	1214	D6I-716	COPARA	26027.95	7287.826	AREQUIPA	LIMA	20/08/2018
	1215	D6U-788	ABRIL	28867.35	8082.858	AREQUIPA	LIMA	22/08/2018
	1216	BSP-945	Colque	29278.33	8197.9324	AREQUIPA	LIMA	23/08/2018
sem3	1217	BSP-945	Apaza	29278.33	8197.9324	AREQUIPA	LIMA	25/08/2018
	1218	D6I-716	COPARA	29532.68	8269.1504	AREQUIPA	LIMA	28/08/2018
	1219	VSH-897	Apaza	28478.67	7974.0276	AREQUIPA	LIMA	29/08/2018
	1220	D6U-788	ABRIL	28106.09	7869.7052	AREQUIPA	LIMA	30/08/2018
SETIEMBRE	1221	BSP-945	Colque	27567.61	7718.9308	AREQUIPA	LIMA	31/08/2018
sem4	1222	F3X-919	Apaza	29546.5	8273.02	AREQUIPA	LIMA	03/09/2018
	1223	D6U-788	ABRIL	29657.44	8304.0832	AREQUIPA	LIMA	05/09/2018
	1224	D6I-716	COPARA	29442.15	8243.802	AREQUIPA	LIMA	06/09/2018
	1225	BSP-945	Colque	26670.3	7467.684	AREQUIPA	LIMA	07/09/2018
	1226	F3X-919	Apaza	28940.15	8103.242	AREQUIPA	LIMA	08/09/2018
					159117.846			
	Nº Viaje	Nº Placa	Conductor	Peso (Kg)	Flete	Origen	Destino	Fecha Salida
sem1	1227	BSP-945	Colque	27132.99	7597.2372	AREQUIPA	LIMA	10/09/2018

	1228	F3X-919	Apaza	29305.6	8205.568	AREQUIPA	LIMA	12/09/2018
	1229	D6I-716	COPARA	26328.28	7371.9184	AREQUIPA	LIMA	13/09/2018
	1230	D6U-788	ABRIL	28037.48	7850.4944	AREQUIPA	LIMA	14/09/2018
	1231	F3X-919	Apaza	29829.64	8352.2992	AREQUIPA	LIMA	15/09/2018
sem2	1232	BSP-945	Colque	26308.03	7366.2484	AREQUIPA	LIMA	17/09/2018
	1233	D6U-788	ABRIL	27498.12	7699.4736	AREQUIPA	LIMA	18/09/2018
	1234	F3X-919	Apaza	29579.02	8282.1256	AREQUIPA	LIMA	19/09/2018
	1235	D6I-716	COPARA	27308.56	7646.3968	AREQUIPA	LIMA	20/09/2018
	1236	BSP-945	Colque	28006.08	7841.7024	AREQUIPA	LIMA	22/09/2018
sem3	1237	VSH-897	Apaza	29432.61	8241.1308	AREQUIPA	LIMA	24/09/2018
	1238	D6U-788	ABRIL	28787.72	8060.5616	AREQUIPA	LIMA	25/09/2018
	1239	D6I-716	COPARA	29274.44	8196.8432	AREQUIPA	LIMA	26/09/2018
	1240	BSP-945	Colque	28967.64	8110.9392	AREQUIPA	LIMA	27/09/2018
OCTUBRE	1241	D6I-716	COPARA	29752.83	8330.7924	AREQUIPA	LIMA	28/09/2018
sem4	1242	VSH-897	Apaza	28673.13	8028.4764	AREQUIPA	LIMA	01/10/2018
	1243	BSP-945	Colque	27364.2	7661.976	AREQUIPA	LIMA	03/10/2018
	1244	D6U-788	ABRIL	27054.35	7575.218	AREQUIPA	LIMA	04/10/2018
	1245	D6I-716	COPARA	28783.68	8059.4304	AREQUIPA	LIMA	05/10/2018
	1246	BSP-945	Colque	27775.86	7777.2408	AREQUIPA	LIMA	06/10/2018
					158256.073			

Fuente: Empresa Los Cristales SAC.

## Anexo 24: Manual de Implementación del Mantenimiento Productivo Total

### Transportes Los Cristales S.A.C.



### Manual de Implementación del Mantenimiento Productivo Total (TPM)

#### Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El Mantenimiento Productivo Total TPM (Total Productive Maintenance) es un conjunto de técnicas orientadas a eliminar las averías a través de la participación y motivación de todos los empleados. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios (Hernández y Vizán, 2013, p.48).

#### Implantación del TPM

- Mejorar la efectividad del equipo

Los trabajadores deben evaluar mediante pruebas de causas y efecto los equipos para poder identificar los problemas de los equipos y formular soluciones a los problemas identificados. Acá se encontrarán las principales fallas de los camiones.

EMPRESA DE TRANSPORTE LOS CRISTALES SAC																				
REPORTE DE FALLAS MECÁNICAS																				
Responsable:																				
SERIAL NÚM.	CAMIÓN 1				CAMIÓN 2				CAMIÓN 3				CAMIÓN 4				CAMIÓN 5			
	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR	TRES	PAR		
1																				
2																				
3																				
4																				

Fuente: Elaboración propia.

Deberán llenar los datos de los camiones según el reporte de fallas que ocurren poniendo el tiempo de traslado, tiempo de parada, fallas y viajes semanales.

- Desarrollo del Mantenimiento Autónomo

**1º Limpieza inicial**

El trabajador debe comenzar con eliminando el polvo y suciedad principalmente en las partes de mayores problemas de los equipos para posteriormente ser corregidos.

- Actividades que se llevarán a cabo: Limpieza de filtros
- Limpieza de motor
- Limpieza de cables
- Limpieza de parrilla
- Limpieza de compresor
- Limpieza de faja
- Limpieza de ventilador
- Limpieza en la cabina del conductor
- Limpieza de partes exteriores del camión (Llantas, espejos, reflectores y luces)
- Limpieza de carrocería

**2º Contramedidas en la fuente de los problemas**

En esta parte se implementará la herramienta de las 5S.

**Seiri**

Se comienza con la eliminación de todo lo innecesario y para ellos se va a realizar tarjetas rojas en donde se identificará todos los elementos innecesarios en cada vehículo.

**Formato de Tarjeta Roja**

EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC						
TARJETA ROJA						
RESPONSABLE:						
Nº	ELEMENTO	NECESARIO	INNECESARIO	ORGANIZAR	OTRA ÁREA	BOTAR

**Tarjeta Roja:**

Cada responsable debe apuntar todos los elementos que posee el camión y seleccionarlo según lo necesario e innecesario para luego ubicarlo en su lugar de origen.

Fuente: Elaboración propia.

### Seiton

Luego de limpiar todo lo innecesario procedemos a la organización de estos elementos ubicándolos en puntos estratégicos que sean visibles y fácil de encontrarlos para así ahorrar tiempo de trabajo.

### 3° Estándares de limpieza y lubricar

#### Seiso

En esta etapa lo que se va a llevar a cabo es un cronograma que se va a cumplir una vez a la semana y será realizado por cada uno de los responsables por cada camión, así como la ayudar del área del mantenimiento. Se continuo con las 5S.

#### Responsables del Mantenimiento Autónomo

Nro. Placa	Identificación	Responsable	Tarea
V5H-807	Camión 1	Comeras Victor	Limpiar y ordenar Cabina
D6U-788	Camión 2	Villaseva Ido	Limpiar y ordenar Cabina
D6A-716	Camión 3	Roca Victor	Limpiar y ordenar Cabina
85P-945	Camión 4	Abril Manuel	Limpiar y ordenar Cabina
A8B-944	Camión 5	Copara Gabriel	Limpiar y ordenar Cabina
	Todos los camiones	López Roger	Limpieza Interna
	Todos los camiones	Portugal Julio	Inspección de camiones

### 4° Inspección general

El personal debe estar totalmente preparado mediante una capacitación previa para que ponga en prácticas los conocimientos adquiridos.

### 5° Inspección autónoma

En esta etapa los camiones serán inspeccionados cada uno por los responsables en donde se va a registrar toda la información correspondiente para llevar a cabo el mantenimiento autónomo. Debe ser llenado de manera clara.

#### Formato de Inspección de Mantenimiento Autónomo

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN MANTENIMIENTO AUTÓNOMO			
RESPONSABLE	FECHA		
PLACA	Orden	Limpieza	Listo
Elementos			
Herramientas			
Documentos			
Seguridad			
Líquidos			
Lubricación	Orden	Limpieza	Listo
Dirección			
Transmisión			
Frenos			
Aceite			
Agua			
Interno y Externo	Orden	Limpieza	Listo
Cabina			
Motor			
Remolque			
Espejos			
Llantas			
Observaciones			

Fuente: Elaboración propia.

Ficha de Inspección:

- Debe ser llenada de manera clara.
- Cumplir con el cronograma de inspección.
- Camión antes de salir debe presentar la ficha de inspección.

#### 6º organización y orden

En esta etapa los trabajadores responsables de cada camión deben analizar las fichas de inspección y llevar a cabo todas las actividades programadas para cada camión realizando la limpieza del camión en la cabina y el motor.

#### 7º Mantenimiento autónomo pleno

##### Seiketsu y Shitsuke

Todo el plan debe ser llevado a cabo como se ha programado por ello es importante llevar un control ante cualquier desviación de la implementación. Se debe verificar que todos los camiones estén disponibles para llevar a cabo el mantenimiento según la fecha programada y que se realicen todos los mantenimientos que se tienen que realizar. El control debe ser ejecutado durante y después del proyecto siendo controlado mediante las fichas de los camiones.

- **Desarrollo del Mantenimiento Preventivo**

##### Inventario de Camiones

La empresa de transportes Los Cristales SAC cuenta con cinco camiones VOLVO mismo modelos y de diferente año de fabricación. Es muy importante que todos tengan una identificación para así poder facilitar el trabajo.

#### Inventario de Camiones

Nro. Placa	Identificación	Marca	Modelo	Año	Placa Carreta	Placa Ranfla
VSH-897	CAMIÓN 1	VOLVO	FH	2006	VSP-936	
DGU-788	CAMIÓN 2	VOLVO	FH	2011		VSK-980
DGI-716	CAMIÓN 3	VOLVO	FH	2011		V3W901
BSP-945	CAMIÓN 4	VOLVO	FH	2001	V2N-999	
ABR-944	CAMIÓN 5	VOLVO	FH	2006	VSP-935	

#### Ficha Técnica de Camiones

Se lleva a cabo una inspección a cada uno de los camiones de la empresa de transportes Los Cristales SAC en donde se va a registrar toda la información correspondiente para llevar a cabo el mantenimiento preventivo. Podremos saber en qué está fallando el camión aparte del mantenimiento que se va a realizar por kilometraje y que recursos va a necesitar para su buen funcionamiento.

Debe ser llenado:

- Llenar de manera clara.
- Solo lo puede llenar el responsable.
- Se debe cumplir con el cronograma.
- Cada camión debe presentar la ficha de inspección antes de cada viaje.

Fuente: Elaboración propia.

### Formato Ficha de Inspección Mantenimiento Preventivo

TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC			
INSPECCIÓN VEHICULAR			
PLACA		KILOMETRAJE	
RESPONSABLE		FECHA	
INTERNO	LISTO	SEGURIDAD	LISTO
HERRAMIENTAS		LINTERNA	
CINTURONES		TRIANGULO DE SEGURIDAD	
SEGUROS		SOGA	
CLAXON		FAJA	
LUCES		ESTINTOR	
ALARMA		BOTIQUIN	
VENTANAS		CHALECO SEGURIDAD	
SISTEMA ELECTRICO		DOCUMENTACION	
<b>CAMBIOS, FRENOS Y DIRECCION</b>		TARJETA DE CIRCULACIÓN	
SUAVIDAD		PERMISO DE CARGA PESADA	
RIGIDES		SEGURO	
SISTEMA DE FRENOS		SCTR	
FRENO DE MANO		GUIA DE REMISION	
BATERIA		GUIA TRANSPORTISTA	
CABLES		PESO Y MEDIDA	
ESTADO FISICO		CONSOLIDADO DE CARGA	
CONDICION TERMINALES		ESPEJOS	
MOTOR		LLANTAS	
LIQUIDO DE DIRECCION		OBSERVACIONES	
LIQUIDO DE TRANSMISION			
LIQUIDO DE FRENOS			
ACEITE			
AGUA			

### Plan de Mantenimiento Preventivo

El personal debe de cumplir con el cronograma de todos los mantenimientos que se van a realizar cada 2000 y 4000 de kilometraje que será cada 2 meses según el manual de funcionamiento de la marca VOLVO.

### Cronograma de Mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TIEMPO	UNIDADES	JULIO				AGOSTO						
			1	2	3	4	1	2	3	4			
			Cada 2000 KM										
ACEITE / MOTOR	60 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE ACEITE (LONG LIFE) - MOTOR	20 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE ACEITE (BIFASE) - MOTOR	20 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE COMBUSTIBLE	60 Min	5											
FILTRO SEPARADOR DE AGUA DEL COMBUSTIBLE	15 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE AIRE DE ADMISION (PRIMARIO)	30 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE AIRE DE TANQUE DE COMBUSTIBLE	30 Min	5											
FILTRO DE AIRE DE ADMISION (SECUNDARIO)	30 Min	5											
ACEITE - PUENTE POSTERIOR	15 Min	5	■	■	■	■							
ACEITE - CAJA DE CAMBIO	30 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO DE ACEITE - CAJA DE CAMBIOS	20 Min	5	■	■	■	■							
FILTRO SECADOR DE AIRE	20 Min	5											
ACEITE - DIRECCION HIDRAULICA	15 Min	5											
FILTRO DE DIRECCION HIDRAULICA	15 Min	5											
GRASA CHAZIS - CABINA	10 Min	5											
ESCANEO	10 Min	5	■	■	■	■							

Fuente: Elaboración propia.



Tener en cuenta que es obligatorio que se cumpla las fecha y tiempo programado para cada mantenimiento.

#### Proceso de Inducción

Todo el personal debe cumplir con sus actividades y tareas asignadas.

#### Delegación de Tareas Mantenimiento Preventivo

Nro. Placa	Identificación	Responsable	Tarea
V5H-897	Camión 1	Contreras Víctor	Inspeccionar
D6U-788	Camión 2	Villanueva Ido	Inspeccionar
D6L-716	Camión 3	Roca Víctor	Inspeccionar
B5P-945	Camión 4	Abril Manuel	Inspeccionar
A8R-944	Camión 5	Copara Gabriel	Inspeccionar
	Todos los camiones	López Roger	Encargado de Mantenimiento
	Todos los camiones	Portugal Julio	Control de Mantenimiento

#### Realización de Mantenimiento

La etapa más importante ya que se llevará a cabo el mantenimiento de acuerdo a todas las actividades ya planeadas.

Tomar en cuenta:

- Solo se debe de realizar los mantenimientos programados.
- Los camiones deben estar previamente disponible.
- El mantenimiento debe ser realizado solo por los especialistas.

- El especialista debe de tener todos los accesorios de seguridad.

#### Control del Mantenimiento Preventivo

Todo el plan debe ser llevado a cabo como se ha programado por ello es importante llevar un control ante cualquier desviación de la implementación. Se debe verificar que todos los camiones estén disponibles para llevar a cabo el mantenimiento según la fecha programada y que se realicen todos los mantenimientos que se tienen que realizar. El control debe ser ejecutado durante y después del proyecto siendo controlado mediante las fichas de los camiones.

Fuente: Elaboración propia.



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 13

Yo, GUIDO RENE SUCA APAZA, docente de la Facultad de INGENIERÍA y Escuela Profesional de INGENIERÍA EMPRESARIAL de la Universidad César Vallejo LIMA NORTE (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada:

"IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES S.A.C., LA VICTORIA, 2018.", del (de la) estudiante PORTUGAL REYES STEFANY JARLINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

LOS OLIVOS, 09 DE ABRIL DEL 2019



Firma

GUIDO RENE SUCA APAZA

DNI: 42203023

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación y Calidad
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EMPRESARIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE TRANSPORTES LOS CRISTALES SAC, LA VICTORIA, 2018.**

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

**AUTORA:**  
PORTUGAL REYES, **STEFANY** JARLINE

**ASESOR:**  
Mgr. **SUCA APAZA, GUIDO RENE**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
**ESTRATEGIA Y PLANEAMIENTO**

**LIMA - PERÚ**  
**2018**



**Resumen de coincidencias**

**22 %**

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

**Coincidencias**

<b>1</b>	<b>Entregado a Universida...</b> Trabajo del estudiante	<b>12 %</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5 %</b>
<b>3</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>4</b>	<b>www.10doigts.fr</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>5</b>	<b>www.lclcm.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>
<b>6</b>	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1 %</b>



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Empresarial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Stefany Jarline Portugal Reyes

INFORME TÍTULADO:

Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018.

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Empresarial

---

SUSTENTADO EN FECHA: 06/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 13



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Portugal Reyes Stefany Jarline

D.N.I. : 47731413

Domicilio : Av. Universitaria 3027 - San Martín de Porres

Teléfono : Fijo : 5399772 Móvil : 994972195

E-mail : sportugalreyes@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Empresarial

Carrera : Ingeniería Empresarial

Título : Ingeniera Empresarial

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Portugal Reyes Stefany Jarline

Título de la tesis:

Implementación del mantenimiento productivo total (TPM) para incrementar la productividad en la empresa de transportes Los Cristales S.A.C., La Victoria, 2018.

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :  .....

Fecha : 09/05/2019