



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Aplicación de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la
productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ
S.A., CALLAO – 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Sánchez Tineo, Miguel Ángel (ORCID: [0000-0001-6677-7814](https://orcid.org/0000-0001-6677-7814)).

ASESORA:

MSc. Chirinos Marroquín, Maritza (ORCID: [0000-0002-1867-4412](https://orcid.org/0000-0002-1867-4412)).

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por darnos la oportunidad de culminar esta etapa en mi vida.

A mis padres quienes son el motivo de superación, y el soporte de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por el apoyo espiritual en momentos difíciles.

A mis padres por el apoyo incondicional.

A mi asesora MSc. Maritza Chirinos Marroquín por la guía constante en la tesis.

Índice de contenido

Carátula:	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vii
Índice de Figuras	ix
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	23
3.1 Tipo y diseño de investigación	23
3.2 Variables y operacionalización	23
3.3 Población, muestra y muestreo	25
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad	26
3.5 Procedimientos	28
3.6 Método de análisis de datos	59
3.7 Aspectos éticos	60
IV. RESULTADOS	61
4.1 Análisis descriptivo	61
4.1.1 Variable dependiente: Productividad	61
4.2 Análisis inferencial	66
4.2.1 Análisis de Hipótesis general	67
4.2.2 Análisis de Hipótesis específica 1	70
4.2.3 Análisis de Hipótesis específica 2	72

V. DISCUSIÓN.....	76
VI. CONCLUSIONES	79
VII. RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS	90

Índice de tablas

Tabla 1.	Validez de contenido según expertos	27
Tabla 2.	Plan de mantenimiento de los vehículos de ANC PERÚ S. A.	48
Tabla 3.	Productividad – octubre / noviembre 2021	54
Tabla 4.	Mantenimiento Productivo Total – octubre / noviembre 2021	55
Tabla 5.	Costos tangibles de la implementación	56
Tabla 6.	Costos intangibles de la implementación.....	56
Tabla 7.	Total costos de implementación	57
Tabla 8.	Cálculo análisis económico	57
Tabla 9.	Tasas de interés según bancos	57
Tabla 10.	Flujo de caja	58
Tabla 11.	Análisis descriptivo de la productividad	61
Tabla 12.	Análisis descriptivo de la eficacia	63
Tabla 13.	Análisis descriptivo de la eficiencia.....	65
Tabla 14.	Tipos de estadígrafos	66
Tabla 15.	Tabla de normalidad de la productividad	67
Tabla 16.	Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis	68
Tabla 17.	Comparación de medias de la productividad	68
Tabla 18.	Análisis pvalor de la productividad con T-Student	69
Tabla 19.	Tabla de normalidad de la eficacia	70
Tabla 20.	Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis	71
Tabla 21.	Comparación de medias de la eficacia	71
Tabla 22.	Análisis pvalor de la eficacia con Wilcoxon	72
Tabla 23.	Tabla de normalidad de la eficiencia	73
Tabla 24.	Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis	73
Tabla 25.	Comparación de medias de la eficiencia	74

Tabla 26.	Análisis pvalor de la eficiencia con Wilcoxon.....	75
Tabla 27.	Fallas frecuentes en la flota de Toyota Yaris de la empresa ANC PERÚ S. A.	120
Tabla 28.	Actividades para la inspección de suspensión y transmisión	121
Tabla 29.	Actividades de inspeccion del sistema de escape	122
Tabla 30.	Calificación para la evaluación del mantenimiento predictivo	123
Tabla 31.	Puntaje obtenido en la auditoria inicial	123
Tabla 32.	Puntaje obtenido en la auditoria final.....	124
Tabla 33.	Presupuesto	125
Tabla 34.	Observación de las causas en la compañía ANC PERÚ S. A.	146
Tabla 35.	Matriz de correlación	148
Tabla 36.	Tabla de frecuencia	149
Tabla 37.	Tabla de estratificación	151
Tabla 38.	Resumen de estratificación de causas	151
Tabla 39.	Matriz de alternativas de solución.....	152

Índice de Figuras

Figura 1	Logo de la empresa ANC PERÚ S. A.....	28
Figura 2	Ficha RUC de ANC PERÚ S. A.....	29
Figura 3	Croquis de ubicación de la empresa ANC PERÚ S. A	30
Figura 4	Organigrama de la empresa ANC PERÚ S.A.....	30
Figura 5	Organigrama del ambiente de mantenimiento.....	31
Figura 6	Intervención vehicular en el ambiente de mantenimiento	31
Figura 7	Unidades en mantenimiento desde abril a mayo 2021	32
Figura 8	Evidencia de algunas observaciones que generan paradas.....	33
Figura 9	Pasos para la aplicación de TPM	35
Figura 10	Diagrama de Flujo de la implementación TPM	37
	38
Figura 11	Cronograma de ejecución de proyecto y desarrollo de investigación	38
Figura 12	Cronograma de aplicación de TPM	39
Figura 13	Presentación del TPM a gerencia.....	40
Figura 14	Información sobre TPM	41
Figura 15	Reunión para ver la escala de ejecución de TPM.....	42
Figura 16	Capacitación introductoria del TPM.....	43
Figura 17	Estructura del organigrama de TPM en la empresa ANC PERÚ S. A.	44
Figura 18	TPM – Plan mayor	46
Figura 19	Resultados de la supervisión inicial	51
Figura 20	Oportunidad de mejora	51
Figura 21	Resultados en la supervisión final	52
Figura 22	Nivel de oportunidad de mejora	52
Figura 23	Manual TPM	53

Figura 24	Productividad antes y después.....	62
Figura 25	Eficacia antes y después	64
Figura 26	Eficiencia antes y después	66
Figura 27	Top de los vehículos más defectuosos de cada 100 unidades fabricadas	145
Figura 28	Diagrama de Ishikawa	147
Figura 29	Diagrama de Pareto.....	150
Figura 30	Diagrama de estratificación	152
Figura 31	La estructura de Lean TPM	153
Figura 32	Formación y entrenamiento en el TPM.....	153
Figura 33	Pilares del TPM	154
Figura 34	Pasos de TPM	154
Figura 35	Análisis vibracional – Técnicas del mantenimiento predictivo	155
Figura 36	Factores que involucran la productividad	155
Figura 37	Cronograma de ejecución.....	156

RESUMEN

El presente estudio lleva por título “Aplicación de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao, 2021”, la cual pertenece al sector automotriz. La investigación tuvo como objetivo incrementar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de la empresa.

Esta investigación se realizó bajo la metodología de la investigación de tipo aplicada, ya que se manifiesta el interés de solucionar un problema práctico mediante herramientas Mantenimiento Productivo Total, y de diseño experimental pre experimental donde se realizó una evaluación de pre test y post test, así observar como la variable independiente influye sobre la variable dependiente. La población se representó por los servicios de mantenimiento en la empresa, teniendo como muestra la producción diaria durante treinta (30) días para el pre test y treinta (30) días para el post test. La recolección de datos fue a través de la técnica de observación experimental directa y registrada mediante el uso del instrumento, en este caso la ficha de registro con ayuda del cronómetro, los datos recopilados fueron analizados a través del programa estadístico SPSS V25.

En conclusión, se obtuvo la aceptación de la hipótesis general y específicas, por tanto, la aplicación de las herramientas de Mantenimiento Productivo Total incrementó la productividad de un 36% a 61%, la eficiencia de un 62% a 80% y eficacia de un 59% a 76% del área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao, 2021.

Palabras clave: TPM, productividad, eficiencia, eficacia, mantenimiento predictivo.

ABSTRACT

This study is entitled "Total Productive Maintenance Application to increase productivity in the maintenance area in the company ANC PERÚ S.A., Callao, 2021", which belongs to the automotive sector. The objective of the research was to increase productivity in the area of maintenance of the company's vehicles.

This research was carried out under the applied research methodology, since there is an interest in solving a practical problem using Total Productive Maintenance tools, and with a pre-experimental design where a pre-test and post-test evaluation was carried out, thus observing how the independent variable influences the dependent variable. The population was represented by the maintenance services in the company, taking as a sample the daily production for thirty (30) days for the pre-test and thirty (30) days for the post-test. The data collection was through the direct experimental observation technique and recorded through the use of the instrument, in this case the registration form with the help of the stopwatch, the collected data were analyzed through the SPSS V25 statistical program.

In conclusion, the acceptance of the general and specific hypotheses was obtained, therefore, the application of the Total Productive Maintenance tools improved productivity from 36% to 61%, efficiency from 62% to 80% and effectiveness of a 59% to 76% of the maintenance area in the company ANC PERÚ SA, Callao, 2021.

Keywords: TPM, productivity, efficiency, effectiveness, predictive maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

Durante el performance del desarrollo cultural y económico en cada sociedad, los vehículos han desempeñado un rol muy importante: el traslado de personas, capital y existencias de un punto A a B. Adicional al transporte, brinda muchas más formas de enriquecer a la cultura. En consecuencia, nos encontramos ante un evento que es muy importante para la sociedad y nuestro país.

A escala mundial, según Power, una empresa de consultoría especializada en el análisis del rubro automotriz, generó un informe de investigación anual sobre la calidad primaria de los automóviles estadounidenses ("JD Power American Initial Quality Research"), que muestra que la valoración general de la empresa ha aumentado en comparación con el año pasado. 2017 y creció por cuarto año consecutivo. Para elaborar este informe, J.D. Power recopiló las opiniones de 75,712 compradores y subarrendadores de automóviles nuevos quienes fueron encuestados durante 90 días después del lanzamiento del vehículo. El informe se redactó basado en una serie de respuestas de 233 preguntas, que revelan varios problemas en el modelo, y posteriormente fue canalizado por los fabricantes para fomentar mejoras en los productos. Específicamente, la clasificación de la marca de automóvil de mejor calidad es basada en el número de problemas detectados por automóvil, si se tuviera un índice menor de puntuación, se reflejaría mayor condición. La figura 26, mostró un listado de averías que tiene cada 100 vehículos producidos, en el cual la marca Toyota tiene como promedio un 96 % de averías por producción. En una sociedad moderna, superiormente desarrollada y diversificada, existe una amplia división del trabajo, y las tareas de transporte se realizan a través de diferentes formas. Cada modo de transporte tiene su respectivo centro de acción, particularidades técnicas, económicas, sociales y culturales, o de menos importancia (Soto, 2012, p. 6).

En los países que conforman América Latina, algunas empresas se reúnen en concursos anuales para discutir temas como el mantenimiento de maquinaria y equipos; esto ayuda a incrementar la productividad. Además, esta participación

tiene un fin de fomentar las buenas prácticas. Evalúan el bajo rendimiento que poseen las máquinas de montacargas cuando son usados en rutinas de carga y transporte. Por consiguiente, los problemas que perjudican a los equipos es la falta de evaluación de elementos tales como cero averías y fallas. Al no aumentar el nivel de integridad de trabajo en equipo, no crea un ambiente donde cada colaborador esté dispuesto de aportar lo mejor de sí; todo esto con la finalidad de fortalecer su ambiente de desenvolvimiento, incrementa su lugar a un nivel más creativo, productivo y seguro. Por otro lado, no existe un acuerdo de prevención para situaciones desfavorables, no se supervisa el ciclo de elaboración de la máquina, varias fallas debido al frenado de la máquina en el proceso y disminución del rendimiento de la producción debido a la parada del equipo, el elevado costo por no realizar un respectivo y correcto plan de mantenimiento, no hay una base de datos en el cual puedas obtener información sobre la maquinaria y equipamiento, por ejemplo, confiabilidad, sostenibilidad, disponibilidad y desarrollo operativo de vehículos. Al mismo tiempo, la carencia de un plan y supervisión en el mantenimiento vehicular puede repercutir en el rendimiento de los procesos.

En el Perú, las compañías automotrices para industria, turismo, personal u ocio, si no tienen un adecuado mantenimiento dependiendo por tiempo, kilometraje o por averías detectadas, son indicadores para tener una productividad baja. Por otro lado, los indicios por los cuales se generan son: por el ligero monitoreo que se tienen de las unidades en temas de mantenimiento y las personas que hacen uso de las maquinarias y/o equipos. La falta de sensibilización hacia los colaboradores es otro papel importante, algunas veces la gerencia no tiende a hacer inversiones industriales de mantenimiento. Las unidades tienen que ser manipulados para desmontar sobre el camión y entrar en la superficie del área de labor; a comparación de los lifters con bases fijas, que se desplazan en su mismo eje. Los vehículos de bajo perfil o bajo rendimiento tienen una mayor flexibilidad en la producción porque pueden pasar de un trabajo a otro de manera práctica. En cierto modo, cuando se produce una avería entre vehículos, es fundamental el contraste de beneficio y costo de los mantenimientos. Por tanto, conviene

comprender cómo la causa del problema afecta a los elementos de productividad en sus indicadores de eficiencia y eficacia.

La oficina principal de ANC PERÚ SA está ubicada en el distrito Callao del centro de aviación comercial. Brinda servicios a cualquier tipo de cliente, ya sea un cliente local o un cliente extranjero, y se puede utilizar con fines de ocio, negocios o viajes. La empresa ha experimentado una serie de problemas en el último año, debido a la falta de planes de mantenimiento y la conducción inadecuada de algunos conductores, a menudo experimentan fallas mecánicas, lo que hace que su rendimiento disminuya después de ingresar al taller para sus respectivas inspecciones o reparaciones. En la tabla 36, se observaron las 13 causas que presentó la empresa ANC PERÚ S.A., la hoja de observación es un instrumento de recopilación, investigación y evaluación de datos que nos permite averiguar el posible origen que ocasiona la baja productividad en el área de mantenimiento, asimismo nos permite sintetizar la información y obtener los puntos más claves para el esquema de Ishikawa. (Ver anexo 40)

A continuación, el esquema de Ishikawa, se observó que la empresa presentó 13 causas que desencadenan una baja productividad en el área de mantenimiento en la compañía ANC PERÚ S.A. para lo cual se tuvo el criterio de las 6 categorías donde se logra estudiar cualitativamente las causas para posteriormente brindar alternativas de solución. (Ver anexo 40, figura 27)

A través de la matriz de Correlación (ver anexo 42, tabla 37) se compararon las causas entre sí, con la finalidad de ver la relación entre las causas que originan el problema de la baja productividad en el área de estudio. Se consideró 1 si se encuentra relación; caso contrario, se considera 0. En relación a lo anterior, se elaboró el cuadro de frecuencias ordenadas (Ver anexo 43, tabla 38).

En la figura 28 del diagrama de Pareto, permitió visualizar las causas con mayor índice con respecto al problema que genera una baja de productividad es la causa C6 que representa: la falta de mantenimiento en las unidades de la empresa ANC PERÚ S. A.

Posteriormente, se realizó la estratificación de las causas (Ver anexo 45, tabla 39) donde se asocian por estratos de gestión, logística y Calidad con la finalidad de visualizar la zona más afectada por las causas previamente descritas. Se tuvo como resultado que el área de gestión se encuentra con mayor porcentaje que desencadena una baja productividad en la empresa ANC PERÚ S.A. y este representa el 71%. En la tabla 40, se mostró el resumen de puntaje para cada área y se obtuvo como resultado que el 71% de las causas se deben al área de Gestión, el 21% a Calidad y el 9% a Logística. Basado en este resumen se realizó el esquema de estratificación. (Ver anexo 47, figura 29) Por lo tanto, para solucionar las causas generadas en el área de mantenimiento de ANC PERÚ S. A se debió enfocar en el estrato de Gestión.

Habiendo expuesto lo anterior, se propusieron las alternativas de solución; la tabla 41, podemos ver como la aplicación de la herramienta de solución TPM, ayudaría a mitigar los problemas de la productividad en el área de mantenimiento, teniendo un puntaje de 18 puntos bajo los criterios y/o preguntas: elimina causas, mejora la satisfacción, requiere pocos recursos y fácil de implementar.

La presente tesis tuvo como pregunta general: ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento productivo total incrementará la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao 2021? Y Las preguntas específicas fueron: ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento productivo total incrementará la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao 2021? Y ¿De qué manera la aplicación del mantenimiento productivo total incrementará la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao 2021?

Habiéndose formulado las preguntas de la problemática, se presenta la justificación de la investigación en las siguientes perspectivas:

Según Valderrama (2015), menciona sobre la justificación práctica: Busca crear el interés de la persona que hace la investigación e incrementar su bagaje de conocimientos, conseguir un grado académico, y de ser posible buscar medios de solución para inconvenientes que perjudican a las empresas tanto privadas como del estado (p. 141). Asimismo, “una justificación práctica es cuando la investigación al identificar un problema sugiere diversas alternativas que al emplearlo esto sea resuelto adecuadamente”(Fernández, 2020,p,20).

Esta tesis consiguió una solución de mejora para la realización de las actividades y/o procesos que aporten un valor agregado, obteniendo resultados competitivos, de tal forma que la productividad se incremente dentro del área de estudio.

En la justificación metodológica, Valderrama (2015) hace referencia a la utilización de métodos y técnicas específicas que suman valor para el estudio de problemas similares al investigado (p. 140).

Esta tesis ha aplicado metodología y diseño pre experimental, pues estudia la causalidad, y actúa inmediatamente sobre variables independientes para observar su influencia sobre variables dependientes. Además, es vertical porque los datos se recogerán dentro de los 30 días en el área. Además, cuenta con un método cuantitativo, los datos que se obtengan en este estudio serán cuantitativos, ya que se recolectará un formato que contendrá datos numéricos para estudiar las variables. Finalmente, es un nivel explicativo, porque tiene como objetivo dar respuesta y definir el origen del problema, enfocándose en hallar la causa de este fenómeno, y también tratando de explicar el desarrollo del Mantenimiento Productivo Total y la Productividad. Con respecto a la justificación económica, podemos mencionar que al aplicar las herramientas del Lean TPM traerá beneficios tanto para la empresa como para el trabajador, generando una relación proposicional de la productividad y la rentabilidad de la empresa, a través de la reducción de recursos. Así mismo Ríos (2017) nos menciona que la justificación

económica presenta beneficios sobre la base de los resultados, conllevando a que sea incrementar los ingresos de la empresa. (p.12).

Esta investigación aportó de manera beneficiosa a la empresa ANC PERÚ S.A.; puesto que, aplicando el TPM, busca solucionar a diversos problemas que ocurrían dentro del área de mantenimiento consiguiendo incrementar la productividad; ya que se usaron los recursos de forma eficiente.

El objetivo general de este trabajo es determinar la aplicación del mantenimiento total productivo incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., Callao 2021. A su vez, los objetivos específicos son: Determinar qué manera la aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao,2021. Determinar qué manera la aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao, 2021. En esta investigación se tuvo como hipótesis general: La aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.Y como hipótesis específicas: La aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021 y la aplicación del mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional, se han elaborado diversas tesis con la finalidad acrecentar la productividad:

Arango, Álzate y Zapata (2012) en su artículo de investigación *“TPM implementation impact on companies’ competitiveness in the medellin metropolitan and Antioquia’s eastern region”*. Universidad Nacional de Medellín, Colombia. Tiene como objetivo principal evaluar el alcance de la implementación del TPM respecto a la efectividad y productividad en las empresas industriales en Antioquia. Al hacer el correcto uso de las prácticas de TPM incrementó la eficiencia en el área de producción en 27% y reduce las fallas en un 12%; esto durante un periodo de 30 días. Esta indagación es de diseño pre experimental, tipo aplicativo, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. El gran aporte que brinda en las compañías de producción cuando aplicamos las herramientas de mejora, evidencia un gran incremento en la eficiencia competitividad.

Morales (2012), en su tesis *“Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) al taller automotriz del Municipio de Riobamba (IRM.)”* de la Universidad Nacional de Rio Bamba. El objetivo fue de hacer la implantación de TPM, el diagnóstico que tuvo de tales talleres es que no estaba en óptimas condiciones para ofrecer el servicio automotriz y todo basado en la carencia de actividades y falta de capacitación a los colaboradores. El TPM se implanto en sus 3 niveles con lo cual obtuvo una organización mejor y todos los funcionarios estuvieron sumamente capacitados ante cualquier situación que se les presente. La productividad se incrementó en un 25% de lo que se obtuvo al inicio y el taller mejoro absolutamente en todo. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental Se destaca que la investigación fue muy significativa; ya que al aplicar el TPM se consiguió incrementar la productividad y en consecuencia su eficiencia y eficacia en los talleres del municipio y tuvo resultados

Acorde con Clara y Pérez (2013), en el informe de investigación *“Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector público”*, llevado a cabo en la Universidad del Salvador. Tiene como objetivo principal desarrollar el TPM en las instituciones del gobierno y este pueda permitir una mejor manipulación de las operaciones. Objetivos específicos: desmembrar los conocimientos de TPM y todos sus niveles para una fácil aplicación en el trabajo de investigación. Se usó los dos tipos de estadística, inferencial y descriptivo para el análisis de datos. Lo que se hizo fue aplicar un mantenimiento preventivo y ayudar que exista una mayor disponibilidad y que sus vehículos sean totalmente confiables. Al finalizar, todos los colaboradores y gerentes de las diversas áreas confirmaron que efectivamente la eficacia aumento en un 17.54% y a su vez la eficiencia en un 19.60% y por ende la productividad en un 21.44%. El autor tiene una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y con un diseño pre experimental. Con respecto al aporte de la investigación, fue relevante; ya que probó que usando la herramienta de TPM mejoró la productividad y disponibilidad de los talleres automotrices.

Villota (2014) en la investigación de tesis *“Implementación de técnica de mejoramiento: TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S. A.”* de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. El objetivo general fue comprobar el inventario a través del estudio sobre reprocesos con la propuesta que se desarrolló usando como medio la observación directa tanto de sus clientes internos como externos y a su par establecer la disponibilidad del inventario para poder dar satisfacción a la demanda. Los procedimientos del TPM son de aumentar la productividad y fomentar mayor seguridad en los colaboradores. También se basa en delegar obligaciones a ciertos funcionarios para que se sientan más responsables y que por ende los resultados serían trabajo de ellos mismos. En el aspecto económico, el proyecto fue viable y factible por el hecho de que el capital fue restituido en 3 años desde el momento que se implanto el TPM. El autor tiene una investigación aplicada, contiene un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y de diseño pre experimental. El aporte de esta investigación

fue satisfactorio relevante; ya que al aplicar el TPM se consiguió incrementar la productividad en el taller Toyocosta S. A.

Guaraca (2015), en su tesis *“Mejora de la productividad en la sección de prensadora de pastillas, mediante el estudio de métodos y medios del trabajo de la fábrica de Frenos Automotrices Edgar S.A.”* ubicado en Quito – Ecuador. El problema principal es el campo de la prensa; puesto que, la capacidad de producción no es grande y no hay capital para comprar otros equipos. No es favorable la reducción de tiempos debido a que complica la obtención del producto final. Obtener el producto final con una aplicación correcta de los procedimientos de ingeniería maximiza la producción. Una vez determinados los puntos clave de la productividad de la prensa de tabletas, se propuso un nuevo método para solucionar el inconveniente anterior, que pasó de 108 pastillas / hora a 136 pastillas / hora en 11 horas de trabajo, y de 102 pastillas / hora en 8 horas de trabajo. Incrementado a 128 piezas / hora y en el medio PPP3; por lo tanto, se obtuvo una mejora del 25% con respecto a la eficiencia y eficacia mediante la evaluación de los cálculos de producción realizados durante y después del proceso. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño experimental pre experimental. El aporte de la investigación es importante porque demostró que el TPM incrementó la eficacia y eficiencia del área de producción.

Fonseca-Junio *et al* (2015) en su artículo *“Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants”*, Universidad Nacional de Medellín, Colombia donde su objetivo principal Esta investigación tiene como objetivo proporcionar y realizar un proceso de mantenimiento más confiable implementando parámetros de medición, control y operación de fábrica. Al reducir el número de paradas por fallas imprevistas, se puede lograr una mejor gestión. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental. Como resultado se demostró que el incremento de la eficiencia de 23.08 %, concluyéndose que la aplicación del TPM incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento de una planta de poder.

Nuela y Larrea (2018) en su artículo, *“Implementación del mantenimiento a los montacargas de pasillos estrechos en una empresa de servicios en el puerto marítimo de Guayaquil”*. El propósito de este artículo de opinión es implementar planes de mantenimiento en la empresa para asegurar la productividad, analizar e implementar medidas correctivas para evitar cuellos de botella causados por fallas en las máquinas. Los métodos implementados por los autores son experimentales porque están en la empresa donde trabajan y tienen la oportunidad de utilizar todos los datos necesarios para realizar su investigación, el resultado es que la cantidad de fallas de cada equipo generará costos innecesarios, y el tiempo de inactividad del sistema hidráulico se reduce en 819 horas, el sistema eléctrico es de 1027 horas, y el sistema de movimiento se reduce durante la implementación del plan de mantenimiento 820 horas, sistema estructural 821 horas, sistema de movimiento 50 horas, falla del sistema estructural en 47.5 horas.. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que los gastos por el mantenimiento correctivo se pueden reducir si implementan un adecuado plan de mantenimiento, y la frecuencia para llevarlas a cabo, por lo tanto, la constancia de un adecuado plan de mantenimiento, y la concientización del personal, para ejecutarlas debe ser permanente, si se quiere lograr la meta trazada, ya que solo de esa manera se podrá conseguir la mejora continua y el incremento de los beneficios de la organización.

Arango, Rosero y Montoya (2020) en su artículo *“Preventive maintenance programming using genetic algorithms”*. En el artículo, el autor mencionó que el mantenimiento preventivo busca optimizar los recursos necesarios en el área de mantenimiento para buscar un equilibrio dentro de un período determinado. Los métodos utilizados son la explicación descriptiva y el diseño experimental. Los autores lo confirmaron en su investigación. Se comprueba en su hipótesis de que, como población investigadora, han elegido empresas del sector agroindustrial. Asimismo, luego de analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación del sistema de software logarítmico, obtuvieron los siguientes resultados en el que, el cronograma de mantenimiento total aumentó en un 8% y 20%. La conclusión es que la reducción afectará la eficiencia y el costo de las operaciones de

mantenimiento, de manera que, se puedan utilizar los recursos de la empresa. Este estudio se realizó para minimizar el tiempo total (en semanas) dedicado al mantenimiento planificado con el fin de gestionar las operaciones de mantenimiento y evitar costos e interrupciones inesperadas en la organización. Cabe señalar que existe una optimización de la obligación del plan de actividades de mantenimiento preventivo. Tecnología problemática, que puede minimizar el mayor tiempo necesario para el mantenimiento preventivo en unas pocas semanas de trabajo.

Guedes *et al* (2021), en su artículo "*The role of motivation in the results of total productive Maintenance*" Universidad Federal de Bahía, Brasil. Tuvo por objetivo general analizar el papel de la motivación de los equipos de trabajo en las líneas de producción en los resultados operativos obtenidos con la implementación de un programa de Mantenimiento Productivo Total. El estudio se basó en costo del producto, el desperdicio, el tiempo de inactividad y la eficiencia en el período de seis meses antes y después de la implementación del TPM en dos líneas de producción, obteniendo como resultados una reducción del 13,18% en el costo medio del producto en Línea 1 en comparación con una reducción del 3% en el costo medio de la Línea 2. También presenta el porcentaje de desperdicio de cada mes para cada línea, antes y después de la implementación del TPM, que se refiere al porcentaje de productos desechados por no cumplir con sus especificaciones. En la Línea 1, hubo una reducción de casi 32% en el porcentaje medio después de la implementación en comparación con el porcentaje medio anterior. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental El aporte de esta investigación demostró que aplicando el TPM logro tener una mejora en la eficiencia y eficacia en la producción y comportamiento en una empresa.

Como antecedentes nacionales, se tienen las siguientes tesis:

Jiménez (2012), en su tesis "*Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa Cummins de los Andes S.A.*", se postuló en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria Lasallista, como requisito para

seleccionar el título de ingeniero industrial. El objetivo de este grado es realizar sugerencias de mejora en el concepto de aplicación de TPM, que ayudará a mejorar los servicios de mantenimiento de motores de automóviles de la empresa, lo que ayudará a aumentar la productividad, optimizar los costos y eliminar pérdidas, con cero averías y cero desperfectos. Desde la perspectiva de la contribución académica, se tomará como referencia la importancia de aplicar el concepto TPM para mejorar la productividad de la empresa. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental. Es muy significativo el aporte de la investigación; debido a que, al estimular el TPM incrementó la productividad en la empresa Cummins de los Andes S. A.

Flores (2017) en su tesis *“Adaptación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S. A.”* de la Universidad Cesar Vallejo. Tuvo como objetivo general de definir que haciendo uso de la metodología TPM incrementa la productividad de la cantera flor de Nieve de la compañía. Empezó con la adaptación del TPM, organizando actividades, capacitando al personal y estableciendo objetivos específicos para tener resultados a corto plazo. Al concluir con el desarrollo de su tesis, logró aumentar la eficacia en un 29% y eficiencia en un 32%. Esto tuvo como resultado mayor uso de maquinaria y así incrementar la adquisición de bienes. Por otro lado, ascendió el promedio de uso de horas efectivas de un 11% a un 17%. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño experimental. El aporte es relevante; ya que demuestra que aplicando el TPM logró incrementar tanto a la eficacia como la eficiencia en la empresa automotriz.

Torres (2017) en su tesis *“Mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington Automotriz Cajamarca para aumentar el nivel de productividad”*. Esta compañía mencionada líneas arriba es un dealer del importador KIA, de modo que para hallar el problema, el tesista encuestó al personal de mantenimiento; después de realizar la encuesta, tuvo como resultado la pérdida de tiempo en el área de mantenimiento, motivo por el cual, se implementó las 5S y estandarización de

tiempos para la reducción de la duración de la asistencia de mantenimiento. Por consiguiente, se logró acrecentar la producción en un 35% y la mano de obra en un 25% a un plazo de 30 días. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental. El aporte de la investigación es importante; ya que logró incrementar la productividad aplicando la herramienta del TPM.

Estrada (2017) según su tesis "*Aplicación del mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de mantenimiento en la compañía Corporación Logística & Transporte S.A.C., Lima, 2017*". El principal objetivo de la investigación es reducir los tiempos improductivos en el mantenimiento; ya que la disponibilidad y fiabilidad de los vehículos no resultaron los más deseados. Inició con la aplicación del TPM juntamente con la aprobación de gerencia y seguido de todos los colaboradores con la presentación y capacitación sobre temas de vehículos. En conclusión, el TPM obtuvo la eliminación de las averías vehiculares incrementando la disponibilidad de la flota de un 45% a una posterior medición de 68% y se llegó a cumplir los requerimientos de los clientes. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental. La investigación es importante porque demostró que el TPM incrementó la productividad generando que la flota vehicular se encuentre en óptimas condiciones.

Chumacero (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 transporte, Lima 2017*". El principal objetivo fue de eliminar las paradas innecesarias al momento de hacer los mantenimientos. La aplicación se inició con la capacitación al personal, la revisión de los vehículos que prestaban servicio, la identificación de los reprocesos o puntos críticos. Aplicando el TPM se consiguió incrementar la eficacia inicial de 54% a 72% y la eficiencia antes de 56% a 78.06% siendo esto de gran ayuda ante las demandas de servicio de transporte. El autor realizó una investigación aplicada utilizando métodos cuantitativos, alcance descriptivo y diseño pre experimental. Se evidencia que

esta investigación logró incrementar la eficiencia y eficacia del área de mantenimiento.

Pérez (2017) en su tesis *“Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Tritón Trading S. A, Villa El Salvador 2017”*. El objetivo principal fue de incrementar la disponibilidad mecánica y generar un mantenimiento más personalizado de sus unidades. Se inició con una sensibilización de todos los mecánicos. Luego se diseñó un mantenimiento productivo el cual traería grandes beneficios para la empresa y posteriormente se culmina con la aplicación de la metodología. En conclusión, la investigación tuvo resultados positivos teniendo la productividad de 76.4% a un 93.8% en la compañía. En el desarrollo de la investigación, el autor define que es una investigación del tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y con un diseño pre experimental. Se concluye que el aporte del investigador tuvo resultados de relevancia; ya que al hacer uso de la herramienta de mejora TPM influyó en resultados positivos.

Torres (2018) en su tesis, *Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la empresa OFILAB PERÚ S.A.C.* (Título de Ingeniería Industrial). Lima. Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería. El propósito de esta investigación es determinar cómo los programas de mantenimiento preventivo aumentarán la productividad. La metodología adopta un diseño pre experimental. La población de investigación son 8 equipos modelo propiedad de la empresa. Estos equipos se encargan del mantenimiento de los equipos correspondientes al cliente. El resultado obtenido por el autor es un plan preventivo posterior a la implementación, y se aprecia la posibilidad de la variable dependiente mejorada, aumentó la productividad en un 93%, y concluyó que la aplicación de planes de mantenimiento preventivo es beneficioso porque los usos técnicos observados aumentan la productividad. Finalmente, el aporte que brinda el autor es que se debe realizar un análisis constantemente de esa manera se podrá obtener una mejora en la productividad de la organización.

Para temas relacionados, varios autores han definido la variable independiente TPM. Según Kiran (2017) mencionó que “T” considera la participación integral de los colaboradores, lo que demuestra un buen grupo de trabajo y actividades bien planeados entre los colaboradores de producción y mantenimiento. Total, también tiene otro significado como la eficiencia integra del equipo. “P”, indica Productivo, define que los bienes y servicios que reúnan características con lo esperado por el cliente se producen manteniendo la confiabilidad del producto, lo cual solo es posible cuando la confiabilidad de la máquina correspondiente se mantiene en un nivel alto. “M”, significa mantenimiento, para que los equipos y las fábricas estén siempre en buenas condiciones de funcionamiento. Por otro lado, García (2011) indica que TPM es muy eficaz en las empresas y hay muchas operaciones automáticas en secuencia porque combina un conjunto de mejores actividades y tecnología, aprovechamiento de la capacidad de producción de instalación sin mayor inversión (p.129). Así mismo, Matos (2012) el TPM ayuda a descubrir y mejorar imperfecciones utilizando diferentes herramientas estadísticas y calidad, como control estadístico del proceso. Esto lo hace una herramienta muy poderosa porque permite que se visualice y controle fallas reduciendo Productividad en áreas de aplicación (p.2).

En contraste a lo previo mencionado, Raña (2010) nos indica que una pregunta interesante sobre los atributos que resultaron ser los peores valorados son que, por su incidencia en las funciones de mantenimiento, dos de los atributos peor valorados tienen características internas. Es evidente que este es el campo de gestión más común en la actualidad. El problema surge a partir de las acciones realizadas por el responsable del proceso (p.13).

En otras palabras, la filosofía de TPM hace hincapié en el mantenimiento automático, lo que significa que cada trabajador es responsable del correcto funcionamiento de su máquina, además de ser responsable de la calidad. Los operadores de producción comparten los esfuerzos de mantenimiento preventivo, asisten a los mecánicos con las reparaciones cuando el equipo no funciona y, juntos, trabajan en el equipo y mejoran los procesos en función de la actividad del equipo. El objetivo de TPM es utilizar todo el equipo a su máxima eficacia

eliminando los desperdicios y las pérdidas incurridas por la falla del equipo, el aumento del tiempo de configuración, las velocidades reducidas y los efectos procesados, etc., que finalmente conducen a una producción reducida (Kiran 2017).

Por otro lado, la introducción de TPM a una empresa comienza con una visión del futuro. Todos los medios para lograr el TPM que se han analizado en capítulos anteriores conducen a la costumbre de mejora continua, que encarna el espíritu de kaizen y que se puede llevar a la realidad siguiendo el enfoque de WCS al TPM. El punto clave es que cuando las personas quieren cambiar la forma en que hacen las cosas, entonces las sostendrán (Willmott y McCarthy 2001). La planificación implica la asignación de recursos sobre una base realista y alcanzable con una revisión periódica y un desarrollo progresivo a largo plazo, necesario para el éxito. La organización requiere recursos definidos con una clara asignación de roles y responsabilidades; Esto debe ir acompañado de métodos de trabajo efectivos y claramente entendidos (Willmott y McCarthy 2001).

Las herramientas de pensamiento ágil mejoran la eficiencia de diseño de los procesos de transformación y ofrecen el potencial de ofrecer un mayor valor al cliente con menos esfuerzo. Esto incluye marcos para identificar los patrones de operación "ganar clientes" y oportunidades para asegurar una ventaja competitiva. Las herramientas de TPM mejoran la efectividad del proceso de transformación (es decir, lidiar con las razones por las que las cosas no van al plan). Esto incluye marcos para liberar capacidad, aumentar el control y la repetitividad. El proceso de implementación está diseñado para cambiar actitudes, desarrollar capacidades y aumentar la colaboración entre empresas. A continuación, se muestran ejemplos de cómo trabajan juntos para proporcionar un enfoque holístico para la mejora continua pulsado por la eliminación progresiva de los inhibidores y el ajuste de la cadena de suministro completa

En la figura 30, se muestra la jerarquía de Lean TPM y los agregados que inician con el valor de la operatividad, seguido del valor estratégico y finalmente se crea un ambiente idóneo de la metodología. En los factores exteriores del Lean TPM se pueden mencionar las mejoras que tienen las personas que se involucran, los jefes de operaciones, los gerentes de jefatura y las herramientas como el Value

Stream Mapping (VSM) y pasos para la implementación del TPM. A continuación, se menciona algunas características del mantenimiento productivo total: De acuerdo con Kiran (2017), nos menciona que el TPM se caracteriza por lo siguiente: El TPM está diseñado para incrementar la eficiencia de los bienes. Además, TPM ha establecido un completo sistema de mantenimiento preventivo durante la vida útil del equipo. Además, el TPM es implementado por varios departamentos, como operación de línea, mantenimiento, ingeniería, etc. Otra característica, TPM involucra a todos los colaboradores, iniciando por gerencia hasta los trabajadores de la planta. Finalmente, TPM se basa en promover el mantenimiento preventivo a través de incentivos. Los objetivos del TPM son: Se tiene como principal objetivo de TPM es mejorar la eficiencia del sistema. Identificar e inspeccionar todas las pérdidas incurridas, por inactividad, lentitud y defectos (Kiran 2017). Además, el mantenimiento autónomo propone fomentar a los colaboradores a tomar responsabilidad de las actividades a realizar respecto al mantenimiento diario como se explica en el párrafo anterior. Por otro lado, TPM contiene una orientación sistemática sobre las acciones de mantenimiento. Se identifica el nivel y el origen del mantenimiento preventivo de los equipos y se desarrollan estandarizaciones para el control de la condición. Mientras que los operadores son considerados como propietarios de las máquinas que se ocupan de su cuidado general, el personal de mantenimiento se considera como especialistas que brindan un rol de apoyo para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Además, TPM define las responsabilidades de los operadores y el personal de mantenimiento, cada uno de ellos tiene todas las habilidades necesarias para realizar sus funciones. TPM enfatiza la capacitación adecuada y continua, y el departamento de mantenimiento es responsable de capacitar a los operadores para el mantenimiento diario y menor; finalmente, TPM se esfuerza por diseñar temprano el mantenimiento del equipo. El objetivo es lograr un mantenimiento cero a través de un plan preventivo de mantenimiento (MP). Esto incluye considerar y analizar la causa de la falla y la capacidad de mantenimiento del equipo en todas las etapas del diseño, fabricación, instalación o puesta en servicio del equipo. (Ver anexo 50, figura 31). Con respecto a los Pilares del TPM: Kobetsu Kaizen, Mejora continua, aunque en pequeños pasos. Mantenimiento planificado: se enfoca en mejorar la disponibilidad del

equipamiento y minimizar la avería de las máquinas. Primer control: Determinar un proceso para dar por iniciado la elaboración de un modelo nuevo de productos y equipos en el menor tiempo. Educación y formación: capacitación de autónomos en destrezas y técnicas de autosuficiencia. Auto mantenimiento (Jishu Hozen) significa "mantener el propio equipo". Mantenimiento de la calidad (Hinshitsu Hozen): El mantenimiento de la calidad es el establecimiento de condiciones de la máquina que no permiten defectos, y estas condiciones deben controlarse para mantener cero defectos. TPM Office: cree una oficina eficiente y elimine el desperdicio. Seguridad, Salud y Medio Ambiente (SHE): La función principal de SHE es crear un lugar de trabajo seguro y saludable sin accidentes, descubrir y mejorar las áreas peligrosas y realizar actividades de protección ambiental. Los 5 ceros del TPM: En cualquier situación de la industria, el mayor esfuerzo de la administración es minimizar los agentes que aumentan las demoras en la elaboración y causan la pérdida de ganancias de la compañía. Para crear conciencia y compromiso entre todos los empleados, las compañías exitosas en las prácticas de TQM publican lo siguiente a través de carteles, etc., para crear una mentalidad entre los empleados (Kiran 2017). (Ver anexo 51, figura 32) Los tres niveles de mantenimiento autónomo en TPM: Lubricación de rutina y reparaciones menores, como apretar los tornillos o apretar la correa, si es necesario según las instrucciones del supervisor. Esto se llama el nivel de reparación de TPM. En caso de cualquier sonido anormal, como vibración o aviso de marcación, identifique la causa raíz o notifique al supervisor, como parte del monitoreo de la condición. Esto se llama el nivel de prevención de TPM. No solo tomar las medidas correctivas como se indicó anteriormente, sino también tomarlas durante las reuniones del círculo de calidad, las reuniones departamentales, etc., y discutir las mejoras. Esto se llama nivel de mejora de TPM.

Mantenimiento Autónomo: Según (Kiran 2017), este mantenimiento presenta 3 niveles: Lubricación de rutina y reparaciones menores, como apretar los tornillos o apretar la correa, si es necesario según las instrucciones del supervisor. Esto se llama el nivel de reparación de TPM. También, en caso de cualquier sonido anormal, como vibración o aviso de marcación, identifique la causa raíz o notifique al supervisor, como parte de monitoreo de la condición. Esto se llama el nivel de

prevención de TPM. Finalmente, no solo tomar las medidas correctivas como se indicó anteriormente, sino también tomarlas durante las reuniones del círculo de calidad, las reuniones departamentales, etc., y discutir las mejoras. Esto se llama nivel de mejora de TPM.

Mantenimiento planeado: Es un conjunto de actividades y operaciones estrechamente programados de mantenimiento, es poder vincular más cerca a los requerimientos de TPM: cero defectos. Se lleva a cabo las actividades por los colaboradores quienes siguen firmemente los lineamientos del TPM; por otro lado, el mantenimiento planificado es clave para la implantación del TPM y tiene la capacidad de: Estructurar un esquema de mantenimiento eficaz para las máquinas y procesos y llegar a obtener la mayor eficiencia económica para la administración del mantenimiento (Kiran 2017). Por otro lado, según Arango, Rosero y Montoya (2020). Mantenimiento preventivo, es un programa deliberado, de conjuntos de acciones programadas de acuerdo a las actividades establecidas por el área, ya sean fechas, días y horas de unidades procesadas, esto establece que se deba efectuar el mantenimiento a cada uno de los equipos, máquinas etc., de tal manera que la interrupción siempre será mínima debido a que no existe una reprogramación necesaria de trabajos (pag,39).

Este tipo de mantenimiento envuelve a 3 tipos de mantenimiento:

Mantenimiento basado en tiempo (TBM): es conocido como un mantenimiento por periodos; es una serie de actividades como observar, reportar, reparar y precaver algunos desperfectos.

Mantenimiento basado en condiciones (CBM): conocido como mantenimiento predictivo; está básicamente enfocado en los diagnósticos de equipos y técnicas que llegan a evaluar las condiciones de los equipos cuando está en operación y se puede resolver el posible mantenimiento que incurriría (Kiran 2017). (Ver anexo 53, figura 34)

Mantenimiento de fiabilidad: una variación de la gerencia del mantenimiento que observa las funciones útiles para dar fiabilidad que los equipos funcionan correctamente como se suponía y estaba previsto (Kiran 2017).

Según Cruz (2011) Reducir significativamente el tiempo de inactividad inesperado del equipo. Solo aplicable a situaciones donde la probabilidad de falla tiene cierta relación con la vida útil debido a la naturaleza del equipo (p.20).

Mantenimiento predictivo: Está basado en la detección de averías en un periodo antes que sucedan, por tal motivo, es un mantenimiento de cualquier momento tanto de ahora como del futuro. Ciertas ventajas que trae este mantenimiento son las siguientes: Disminución de paradas: estas paradas pueden suscitarse de una manera natural o forzada y podrían formar parte de paradas programadas o no. Estas paradas generan que los ingresos sean menores y los costos aumenten. Las averías pueden ocasionar una parada imprevista y es natural que suceda en una planta de producción donde se practique el mantenimiento preventivo. El tiempo puede ser regido dependiendo de las averías o falla que suscite en la planta y los colaboradores. Ahorro en los costes de mantenimiento: el correcto uso del monitoreo ayuda a las máquinas que ya están próximas a estar en mantenimiento y además los insumos o materiales que este requerirá anticipadamente (Kiran 2017). Según Cruz (2011) el mantenimiento predictivo se realiza sin la interrupción del funcionamiento de las máquinas. Previene significativamente el deterioro de los equipos y/o bienes. Asimismo, Hernández-Alfonso (2020), plantea que una herramienta efectiva para llevar un mejor control y gestión de los mantenimientos es a través de un software (p.2).

Por otro lado, Inastrilla (2004) comenta que es una metodología para determinar ciertos coeficientes que permite cuantificar el valor agregado al mantenimiento predictivo (p.59).

Se muestra a continuación el indicador para:

Mantenimiento planeado: Permite mantener vehículos en una condición de operatividad.

- Mantenimiento basado en tiempos (MBT)

$$MBT = \frac{MRr}{MRp} \times 100\%$$

MRr: Mantenimiento por recorrido realizado

MRp: Mantenimiento por recorrido programado

Mantenimiento predictivo: permite la función correcta de los quipos y su indicador es:

- Diagnóstico de averías (DA), su fórmula es:

$$DA = \frac{DAe}{DAp} \times 100\%$$

DAe: Diagnostico de averías ejecutado

DAp: Diagnostico de averías programado

Con respecto a la variable dependiente Productividad, Galindo y Ríos (2015) en resumen, la productividad es cualquier aumento en el servicio o la producción, y no se puede explicar por la mano de obra, el capital u otras cosas que se utilizan para la producción (p.24). Asimismo, Carro y González (2014) el mejorar procesos de producción tiene un significado de una relación de los insumos que se usan y los bienes por la compañía. Por lo tanto, la productividad es un indicador de cómo se relaciona la producción y los recursos empleados (p3). Es decir:

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

Por otro lado, la productividad, Gutiérrez (2014) es el resultado de procesos, los más altos resultados se usan para la fomentación de recursos y se mide en la división de lo que se produce y los insumos que se usan (p21)

La productividad es una medida de la eficiencia del uso de los recursos, nuestro trabajo y nuestro capital. Es el resultado de encontrar los productos producidos y los insumos utilizados (García Alfonso, 2011).

El factor principal del sistema de producción. Se divide en dos partes: factores externos no controlados por la empresa y factores internos controlados por la empresa (Prokopenko 1989). (Ver anexo 54, figura 35)

Según Medina (2010) menciona que los modelos para medir la productividad son: productividad parcial, que se divide por la productividad producida por un solo factor de producción, productividad total dividida por el número de todos los

factores de producción y productividad de valor agregado dividida por el aumento de las fuerzas Productivas.

Dentro de la productividad tenemos los siguientes indicadores:

Eficiencia: Huertas y Domínguez (2015) definen las siguientes dimensiones de efectividad: Es la división del producto obtenido, las metas marcadas como metas establecidas, y pueden expresarse en términos de cantidad, calidad percibida o ambas (p.61). Producido por la capacidad de utilizar mano de obra, que puede expresarse en términos de cantidad de producción, etc. Para obtener indicadores de alta eficiencia, es necesario utilizar correctamente los bienes, buscar la menor proporción de desperdicio en el proceso de producción y generar mayores ganancias para la compañía. (Carro y González 2014b).

$$Eficiencia = \frac{Recursos\ utilizados}{Recursos\ disponibles}$$

Huertas y Domínguez (2015) sostienen: que la eficiencia se logra cuando el objetivo perseguido se logra con el mínimo de inputs. Es la división entre el tiempo utilizado y el tiempo programado que se utilizaron realmente (p.61).

Eficacia: En cuanto a la dimensión de eficiencia, los autores Huertas y Domínguez (2015) creen que la eficiencia se logra cuando el objetivo esperado se logra con la menor inversión. Es la división entre el tiempo utilizado y el tiempo de programación realmente utilizado (página 61).

La relación existente entre el resultado logrado y el logro de la meta establecida, en otro sentido, la proporción para lograr el rendimiento esperado; convertirse en la relación resultado / meta (Lam y Hernández 2016).

$$Eficacia = \frac{Resultados}{Metas}$$

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Esta tesis es aplicada; debido a que la finalidad fue acrecentar la productividad en el área de mantenimiento de ANC PERÚ S. A. la cual está dentro del rubro automotriz. Según Arias (2020) lo define en una teoría que hace benefactor a la compañía teniendo como base indagaciones y brinda solución acorde a los objetivos planteados e inconvenientes prácticos (p.47).

Los resultados que se encontraran en la presente tesis serán cuantitativos por que se recolectaran formatos los cuales contienen datos numéricos para el estudio de las variables. Ñaupas et al. (2018) las obtenciones de datos y análisis respectivo para dar por respuesta a la formulación de las hipótesis y el contraste de las variables (p.140).

Por otro lado, es relevante comentar, esta tesis es explicativo como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2014) busca la relación causa y efecto de las dos variables a estudiar (p.83).

Esta tesis es de diseño pre experimental. Arias (2020) determina un diseño pre experimental por el hecho de existir un solo grupo y desarrollar una toma de datos antes y después (p.47).

Ramos (2020) nos dice que, en la investigación pre experimental, la variable dependiente se aplica a través de diversos instrumentos, mediante 2 ocasiones: el pre test y el post test, mientras que en la variable independiente se aplica la intervención para solo un grupo de experimentación. (p. 4).

3.2 Variables y operacionalización

Seguido, se define de manera corta las dos variables que se están empleando en este proyecto de investigación.

Definición teórica: Mantenimiento Productivo Total (Anexo 1).

En otras palabras, la filosofía de TPM hace hincapié en el mantenimiento automático, lo que significa que cada trabajador es responsable del correcto funcionamiento de su máquina, además de ser responsable de la calidad. Los operadores de producción comparten los esfuerzos de mantenimiento preventivo, asisten a los mecánicos con las reparaciones cuando el equipo no funciona y, juntos, trabajan en el equipo y mejoran los procesos en función de la actividad del equipo. El objetivo de TPM es utilizar todo el equipo a su máxima eficacia eliminando los desperdicios y las pérdidas incurridas por la falla del equipo, el aumento del tiempo de configuración, las velocidades reducidas y los efectos procesados, etc., que finalmente conducen a una producción reducida. (Kiran 2017).

Definición operacional: Las máquinas funcionan cerca de la capacidad de la placa de identificación. Ideas para mejorar propuestas a menudo por los operadores. Reducción de la tasa de descomposición Máquinas adaptadas a nuestras necesidades por nuestra gente. Los operadores resuelven problemas ellos mismos Limpieza y orgullo en la mejora continua. Más salida de la planta existente (Willmott y McCarthy 2001).

Dimensión 1: Mantenimiento Planificado

Conjunto estratégico de acciones planificadas de mantenimiento y vincular estrechamente los principios del TPM en su característica de cero defectos y el establecimiento de actividades de mantenimiento con técnicas avanzadas (Kiran, 2017, p.179).

Dimensión 2: Mantenimiento predictivo

En este método, puede ser el método más común en América Latina en la actualidad. Después de un período de funcionamiento, cada host será desmontado total o parcialmente para su inspección. Si hay algún defecto, se seguirá reparando. Aunque el método se puede automatizar (MOSQUERA, DE LA VICTORIA y ARMAS 2001, p.85).

Definición teórica: Productividad (Anexo 1)

La productividad mide la eficiencia de los bienes, la labor y parte del capital para la producción de servicios y/o productos. (Galindo y Ríos 2015, p.67).

Definición operacional: hace alusión entre los resultados logrados y los bienes usados. Contiene como dimensiones a la eficiencia y eficacia (Carro y González 2014, p.45).

Dimensión 1: eficiencia

La eficiencia se medirá en términos del tiempo dedicado al mantenimiento del vehículo y el tiempo promedio que pasa el vehículo ANC PERÚ S.A. La eficiencia es el logro de la habilidad de utilizar el recurso del hombre y máquinas, y estas capacidades se pueden expresar en términos de cantidad de producción. (Carro y González 2014a).

Dimensión 2: eficacia

La eficacia se medirá en función de las horas de trabajo utilizadas mantenimiento y el tiempo total de mantenimiento ANC PERÚ S. A. La eficacia es la conexión entre lo obtenido y lo propuesto (Lam y Hernández 2016, p.35).

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Según Arias (2020) la población es el colectivo de todos los casos que concuerdan con una serie de característica (p.63). La población fueron los mantenimientos vehiculares diarios en la compañía ANC PERÚ S. A.

Criterios de inclusión: Se consideraron los mantenimientos realizados de lunes a viernes, 8 horas por día durante 30 días para el pre test y 30 para el post test.

Criterios de exclusión: Se considera solo los días trabajados durante el mes calendario, retirando los domingos y feriados.

Muestra: La muestra es una representación significativa de la población y esto se logra al recolectar datos y tiene que ser definido con anticipación y a su vez debe de ser representativa (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.175). Se

consideró la totalidad de la población; todos los mantenimientos vehiculares de lunes a viernes, 8 horas por dos meses

Muestreo: Bautista (2015) menciona que la muestra no probabilística no depende de manera directa a los elementos de una población, sino a las características de la investigación (p.139). Puesto que, en la presente investigación, la muestra es igual a la población, no es necesario el muestreo.

Unidad de Análisis: Arias (2020), menciona que una estructura categórica es la unidad de análisis, el cual suministra la data e información para examinar el estudio (p.66). Por lo tanto, en esta investigación se tomó como unidad de análisis el mantenimiento de un vehículo en el área de mantenimiento de la compañía ANC PERÚ S. A.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad

Técnicas: Nos comenta Arias (2020) que la observación directa está basada en las tomas directas del evento durante un periodo de tiempo de estudio, consta del registro de datos de relevancia para su futuro análisis (p.54). Para esta tesis se empleó la técnica de observación previamente mencionada para tener conocimiento de los sucesos y asegurar la confiabilidad de la investigación.

Instrumentos de recolección de datos

Observación: Se usa una vía en el cual serán registrados los datos que realice el recolector (Valderrama, 2013, p.45). Se tiene los formatos de recolección como el formato para cada variable tanto del TPM y de la productividad. Los datos serán obtenidos por las fichas de registro, ordenes de trabajo, y hoja de verificación. (ver anexo 2 y anexo3)

Instrumento de medición: Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente (Hernández Sampieri 2014, p.199).

En la presente investigación se utiliza el cronómetro y las fichas de observación como instrumento de medición.

Validez: Es el nivel de medición de una herramienta respecto a una variable (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.200). El grado de credibilidad en el cual los datos son sometidos y llegan a medir la variable que está en estudio. Se basa en brindar una herramienta para recepcionar datos y personas con el entero conocimiento del estudio (Kanawaty, 2003, p.221). La herramienta es revisada por los expertos, quienes son ingenieros colegiados de la Facultad Industrial.

Tabla 1. *Validez de contenido según expertos*

Expertos		Criterios		
Apellidos y Nombres	Especialidad	Pertinencia	Relevancia	Claridad
Chirinos Marroquín, Maritza	Magister en ciencias	Sí	Sí	Sí
Egúsqiiza Rodríguez, Margarita	Magister en Administración estrategica de empresas	Sí	Sí	Sí
López Padilla, Rosario del Pilar	Maestrpia en Administración / Ingeniera alimentaria	Sí	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia

La validez, será verificado por el juicio de expertos, para determinar si el instrumento. Por ello, se deriva a tres especialistas quienes verificarán el grado de suficiencia, validez y confiabilidad de los instrumentos. La validez del instrumento se logró a través del juicio de expertos. (Ver Anexo 6)

Confiabilidad: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados coherentes y consistentes (p.200).

Para la presente tesis se utilizó un cronómetro debidamente calibrado, su confiabilidad está establecida por su ficha técnica. (Ver anexo 33). Además, la confiabilidad del instrumento será determinada por datos verídicos brindados por la compañía en estudio. Para obtener estos datos, se solicitó una carta de autorización en la que se levantarían los datos por parte de la empresa (ver anexo 34).

3.5 Procedimientos

Situación actual de la empresa: Grupo ANC es la compañía líder de alquiler de vehículos con más de 2800 vehículos en Costa Rica y más de 3.300 vehículos en Latinoamérica.

Nace el primero de enero del año 2003 como la unificación de dos de las compañías más grandes del gremio en ese momento, Autos de Alquiler S.A., representante de la marca internacional Alamo Rent a Car y Trejos e Hidalgo S.A., representante de la marca internacional National Car Rental.

Autos de Alquiler nació en marzo del 1970 y para el momento de la fusión contaba con una flotilla de 422 vehículos. Trejos e Hidalgo nacieron en el año de 1978 y en enero del 2003 contaba con una flotilla de 380 vehículos.

A finales de febrero del 2015, Enterprise Holding decide otorgarle a Grupo ANC la marca Enterprise Rent a Car, siendo Costa Rica, Nicaragua y Guatemala los primeros países en todo Latinoamérica en operar esta marca.

El 1 de junio del 2016 Grupo ANC expande fronteras e inicia operaciones en Perú con las 3 marcas (Alamo, National y Enterprise), siendo el Aeropuerto de Perú la primera oficina.



Figura 1 Logo de la empresa ANC PERÚ S. A.

Fuente: Grupo ANC

El grupo ANC sucursal en Perú tiene como franquicias a:

- ALAMO: enfocado al cliente retail
- ENTERPRISE: se basa en usuarios de auto replacement.
- NATIONAL: enfocado en usuarios corporativos

Resultado de la Búsqueda			
Número de RUC:	20601020719 - ANC PERU S.A.		
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA		
Nombre Comercial:	-		
Fecha de Inscripción:	18/02/2016	Fecha de Inicio de Actividades:	01/04/2016
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Domicilio Fiscal:	AV. ELMER FAUCETT LOCAL COMER NRO. -- INT. 103E CENTRO AÉREO COMERCIAL ED (AREA E1 UBICA. EN AV. FAUCETT Y T. VALLE) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - CALLAO		
Sistema Emisión de Comprobante:	MANUAL/MECANIZADO/COMPUTARIZADO	Actividad Comercio Exterior:	SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad:	MANUAL/COMPUTARIZADO		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 7710 - ALQUILER Y ARRENDAMIENTO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES		

Figura 2 Ficha RUC de ANC PERÚ S. A.

Se visualiza que la empresa se encuentra activa en el rubro de alquiler y arrendamiento de vehículos automotores y tiene como Gerente General actual al Sr. Carlos Enrique Bacigalupo Munizaga.

Misión: Ser la mejor empresa de alquiler de vehículos en América Latina.

Visión: Lograr clientes completamente satisfechos con el alquiler y leasing operativo de vehículos.

Compromiso: Nuestro compromiso es ofrecer la mejor experiencia en el alquiler de vehículos a nivel turismo y corporativo. Brindar servicio personalizado.

Valores: Dentro de los valores que cuenta la empresa son: Honestos, Puntuales, Éticos, Solidaridad y Empatía

Locación: La compañía se localiza en la Av. Elmer Faucett local comer Nro. -- Int. 103- E Centro Aéreo Comercial Ed (Área E1 ubica. en Av. Faucett y T. Valle) Prov. Const. del Callao - prov. Const. del Callao.

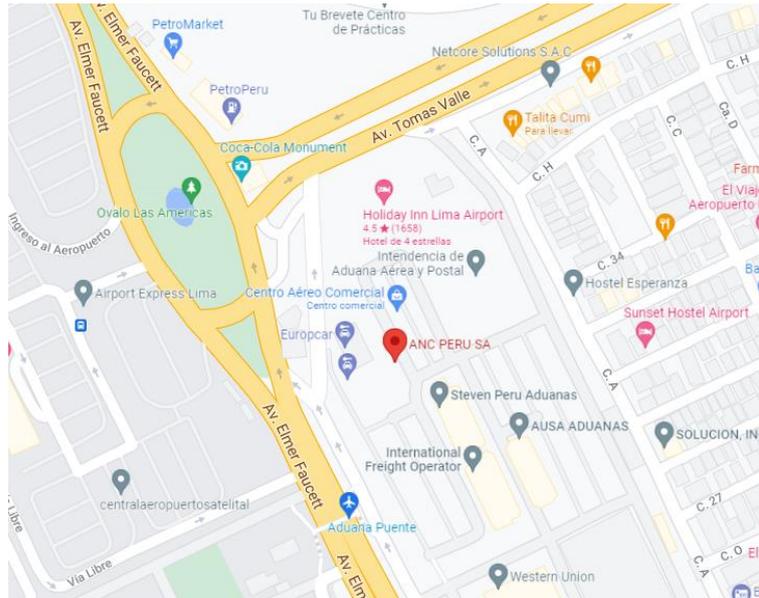


Figura 3 Croquis de ubicación de la empresa ANC PERÚ S. A

Fuente: Google maps

Organigrama

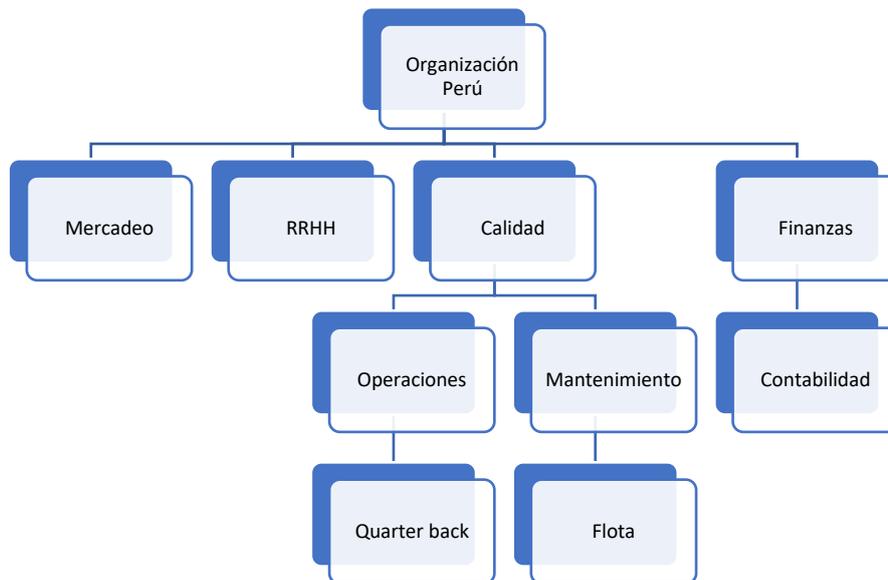


Figura 4 Organigrama de la empresa ANC PERÚ S.A.

En el organigrama donde me desarrollo es el área de “operaciones” pero el área de estudio es “flota”.

Organigrama del objeto de estudio: En Flota está el jefe y los asistentes de mantenimiento. Diariamente se reportan muchos sucesos los cuales se deben de escalar al área pertinente para que se pueda hacer un seguimiento y no dejar de

asistir a las unidades. Soy encargado de las operaciones y coordinaciones que se realizan tanto con la flota como contratos de clientes. Tratamos de revisar todas las unidades con una inspección a groso modo y si fuese algo que necesita ir a taller se hace un traslado del vehículo si es que sufrió algún desperfecto mecánico.

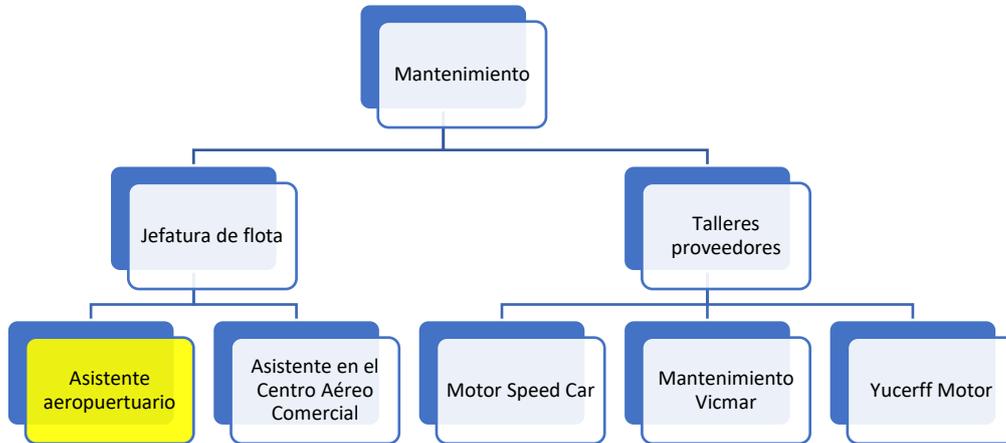


Figura 5 Organigrama del ambiente de mantenimiento

Fuente: elaboración propia

En la figura 5 se observa cómo se distribuye las funciones del área de mantenimiento y el cuadro sombreado es el objeto de estudio.

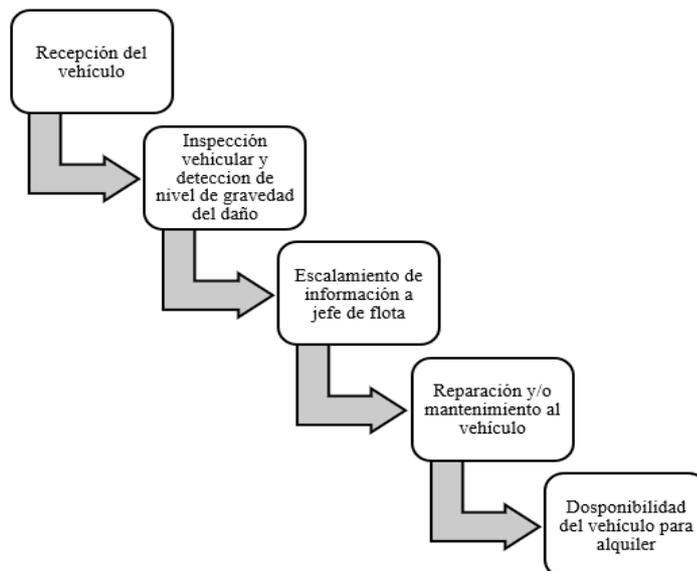


Figura 6 Intervención vehicular en el ambiente de mantenimiento

Fuente: Grupo ANC

En la figura 6, se observa la secuencia que el área realiza junto con sus colaboradores.

Diagnóstico: En la siguiente imagen se evidencia el porcentaje de vehículos que estuvieron en el área de mantenimiento ya sean por que el A/C (aire acondicionado) no funcionó, suspensión defectuosa, desgaste de llantas, mala manipulación de los vehículos causado por el conductor entre otros.

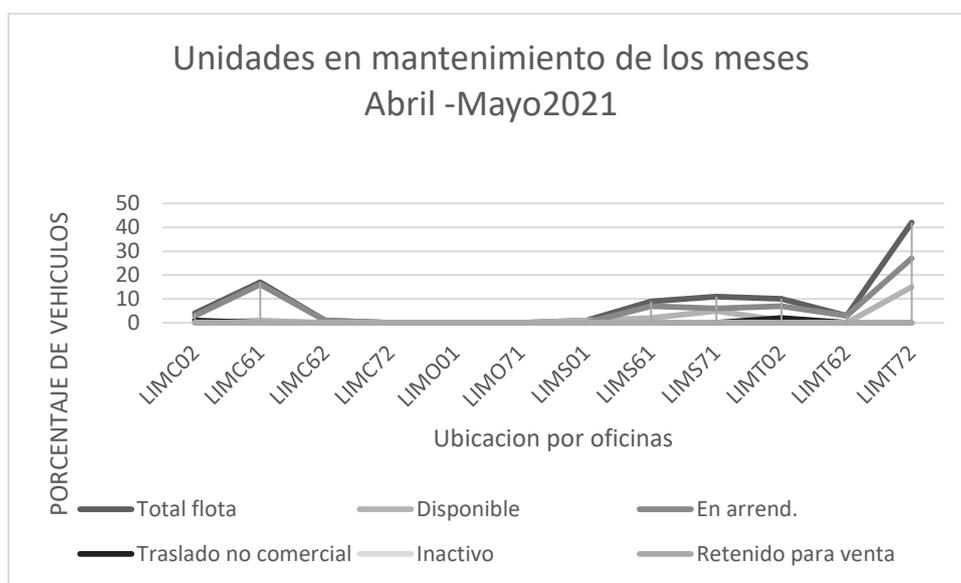


Figura 7 Unidades en mantenimiento desde abril a mayo 2021

Fuente: Grupo ANC

Según la Figura 7, en los periodos de abril y mayo del presente año un 40% de la flota en total estuvo en el área de mantenimiento debido por falla en el aire acondicionado (A/C), desgaste permanente de frenos, planchado y pintura, desgaste de llantas, o en el peor de los casos por pérdida total.

Si bien es cierto, nuestro país es un país biodiverso y cuenta con rutas muy escabrosas y remotas y estas son parte de la aventura que los clientes tanto locales como extranjeras aprecian y usan los vehículos, en sus distintas categorías (autos y/o camionetas), para recorrer por todo nuestro país sin importar los tipos de carreteras a las que se enfrentan y como son vehículos alquilados, existe un descuido por los mismos. Esto al retorno del alquiler, no se llega a apreciar por una inspección superficial de solo 5-10 minutos. Y allí cuando el personal de mantenimiento entra en acción con las inspecciones es donde se

hallan todos los problemas antes mencionados. Esto genera que los vehículos no se encuentren disponibles en el acto para un siguiente alquiler.

Esto también se puede ver en nuestro diagrama de Ishikawa donde se visualizan las mayores causas que desencadenan una precaria eficacia y eficiencia (ver Figura 27).

Evidencias: La empresa cuenta con unos check list de revisión muy generales, los cuales no ayudan a tener una buena inspección vehicular. Esto genera que solo se tenga una evaluación visual de cómo se encuentran las unidades física y exteriormente (Ver Anexo 4).

En el anexo 5, se puede visualizar los campos que esta comprende: placa, kilometraje, lunas, neumáticos, herramientas, frenos, plumillas, maletera, puertas y batería.

Estos puntos observados en el check list que usa la empresa actualmente no da un resultado interno y más detallado de la unidad vehicular.

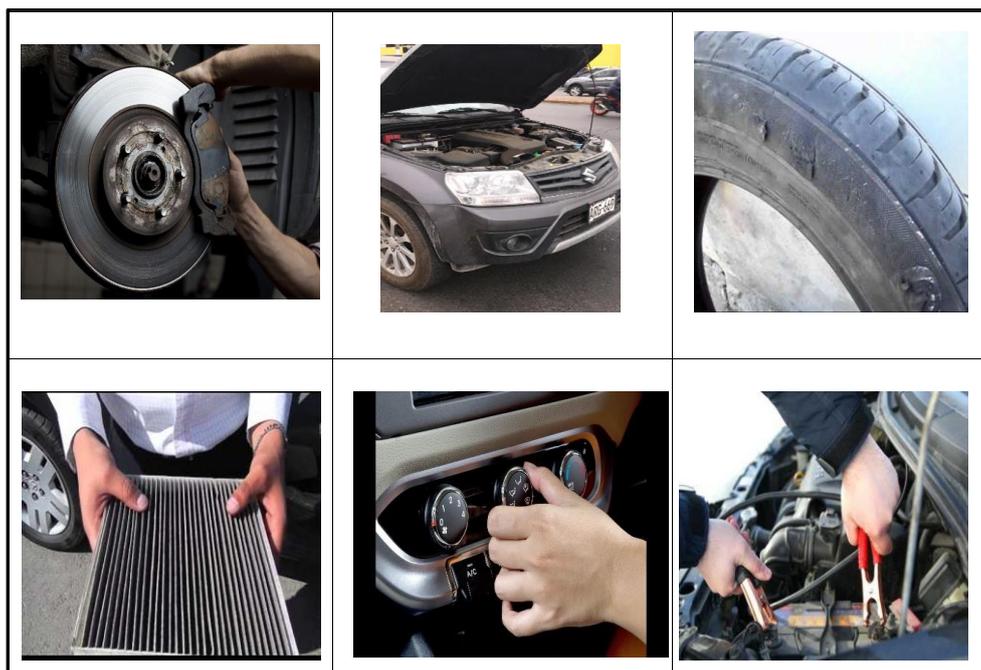


Figura 8 Evidencia de algunas observaciones que generan paradas

Según la figura 8, se observan que los desperfectos que ocurren por no realizar un mantenimiento planificado o preventivo en la operatividad de las unidades. Estas pasan más tiempo en el taller siendo corregidas.

PRE TEST

Se mostrarán las tablas de la variable dependiente en un periodo de 30 días del 1 de junio al 12 de julio del 2021.

		RAZON SOCIAL		RUC		DIRECCION	
		ANC PERU S. A.		20601020719		Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod.)	
FORMULAS		$\%Eficacia = \frac{TRM}{TPM} \times 100$ Donde: TRM: Tiempo real TPM: Tiempo programado			$\%Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ unidades en MR}}{N^{\circ} \text{ unidades en MP}} \times 100$ Donde: MR: Mantenimiento realizado MP: Mantenimiento programado		
Fecha		Productividad					
		Eficacia			Eficiencia		
		Unidades en mantenimiento real (unidades)	Unidades Programadas para mantto (unidades)	Eficacia %	Tiempo real (Min)	Tiempo programado (Min)	Eficiencia %
D1	1/6/2021	5	10	50%	245	150	61%
D2	2/6/2021	5	10	50%	254	150	59%
D3	3/6/2021	5	10	50%	255	150	59%
D4	4/6/2021	6	10	60%	242	150	62%
D5	7/6/2021	6	10	60%	226	150	66%
D6	8/6/2021	7	10	70%	256	150	59%
D7	9/6/2021	5	10	50%	243	150	62%
D8	10/6/2021	5	10	50%	254	150	59%
D9	11/6/2021	7	10	70%	230	150	65%
D10	14/6/2021	6	10	60%	235	150	64%
D11	15/6/2021	7	10	70%	247	150	61%
D12	16/6/2021	7	10	70%	222	150	68%
D13	17/6/2021	6	10	60%	256	150	59%
D14	18/6/2021	6	10	60%	235	150	64%
D15	21/6/2021	7	10	70%	237	150	63%
D16	22/6/2021	7	10	70%	225	150	67%
D17	23/6/2021	5	10	50%	250	150	60%
D18	24/6/2021	6	10	60%	246	150	61%
D19	25/6/2021	6	10	60%	243	150	62%
D20	28/6/2021	5	10	50%	255	150	59%
D21	29/6/2021	5	10	50%	224	150	67%
D22	30/6/2021	6	10	60%	255	150	59%
D23	1/7/2021	5	10	50%	252	150	60%
D24	2/7/2021	5	10	50%	222	150	68%
D25	5/7/2021	6	10	60%	255	150	59%
D26	6/7/2021	6	10	60%	256	150	59%
D27	7/7/2021	7	10	70%	249	150	60%
D28	8/7/2021	5	10	50%	224	150	67%
D29	9/7/2021	6	10	60%	241	150	62%
D30	12/7/2021	6	10	60%	257	150	58%
				58.67%			
						PRODUCTIVIDAD	36.30%

Fuente: elaboración propia

Se observa en la tabla 8, la recolección de información para el TPM teniendo como resultado un promedio porcentual de 77.45%.

Propuesta de mejora: Para evitar las demoras en el tiempo que se emplea los mantenimientos de los vehículos y además la no programación de las inspecciones vehiculares se está usando TPM en sus dos dimensiones de Mantenimiento Planificado y el Mantenimiento Predictivo. Una de los objetivos del TPM es la orden y organización de los colaboradores y el conocimiento de lo que se debe de realizar ante una jornada. Es decir, el personal debe de estar capacitado para las jornadas que se efectuaran diariamente y así ser capaces y no dilatar o tercerizar mantenimientos si son muy complejos. A través del Mantenimiento planificado y predictivo se armará una estructura de programaciones de mantenimiento en el cual los vehículos serán inspeccionados por tiempo y kilometraje y de esa manera evitar paradas inesperadas por falta de mantenimiento. como material de recolección de datos se usará unos check list los cuales reflejaran la cantidad vehículos programados para mantenimiento versus los ejecutados.

La implementación de la mejora propuesta anteriormente se realizará de la siguiente manera:

Aplicación estable	Paso 12 - Aplicación total de TPM
	Paso 11 - Seguridad, salud y ambiente
	Paso 10 - Oficina de TPM
	Paso 9 - Sistema de calidad de mantenimiento
	Paso 8 - Gerencia temprana
	Paso 7 - Mejora de eficiencia de producción
Implantación	Paso 6 - Implantación
Preparación	Paso 5 - Plan maestro para implementación
	Paso 4 - Establecer objetivos y políticas básicas
	Paso 3 - Organización de TPM y actividad piloto
	Paso 2 - Campaña e introducción educativa
	Paso 1 - Autorización por la gerencia

Figura 9 Pasos para la aplicación de TPM

Fuente: Traducido de Kiran 2017

Como se observa en la imagen superior hay 3 etapas en las que se lleva a cabo una buena aplicación y generar sostenibilidad en un largo plazo con el mantenimiento productivo total. Aquí algunas características de estas etapas:

Preparación: Conciérne en repostar a la gerencia que se estará haciendo un estudio con la finalidad de mejorar un área, bien o servicio que no ha estado teniendo un óptimo performance. Posterior a ello, se comunica a los colaboradores involucrados en la mejora con la aplicación de la herramienta. Una vez hecho esto, se crea un comité TPM en el que se delegaran funciones y responsabilidades acorde a los puestos a tomar. Se emite un acta de conformidad de la creación del comité. Culminada la actividad, se definen las políticas y objetivos. Se elabora un plan de mejora; se visualizará usando un medio grafico (Gantt) con las acciones y actividades que estarán involucradas en esta mejora. Se lanza formalmente la implementación y se da por iniciada la jornada de la aplicación TPM.

Implementación: Se desarrolla un plan de capacitaciones en los mantenimientos previamente considerados a implementarse (planificado y predictivo). Se capacita a los colaboradores. Se crean formatos y registros que cada integrante del comité de TPM deberá emplear para una inspección y levantamiento de datos. Se realizará una auditoria con los fines de ver el estado del personal antes de la mejora y después. Esto a través de una evaluación TPM.

Aplicación estable: En esta última etapa, se lleva a cabo una consolidación y auditoría final, se evidenciará que hubo mejoras y que cada colaborador tendrá que seguir de forma instruida con la continuidad de las herramientas que se le encomendaron.

Finalmente, se emite un manual TPM de tal forma se regularice o normalice los procesos y procedimientos a seguir si es que existiese alguna duda.

La intención final de aplicar esta herramienta es que en un largo plazo sea sostenible y cada colaborador sea parte de esa mejora continua.

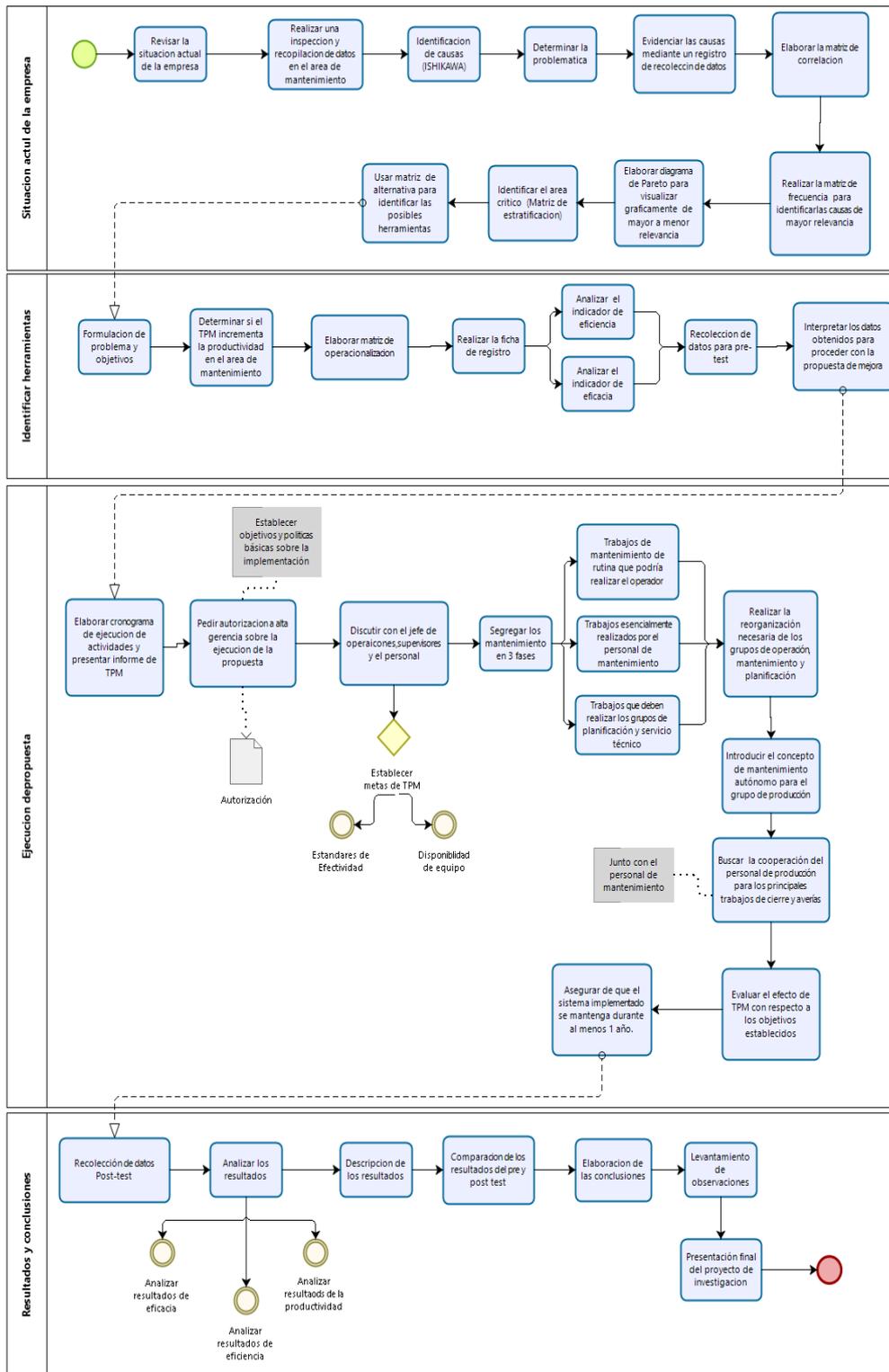


Figura 10 Diagrama de Flujo de la implementación TPM

Se observa en la figura superior el flujo que realizaría nuestra implementación partiendo desde el anuncio a la alta gerencia.

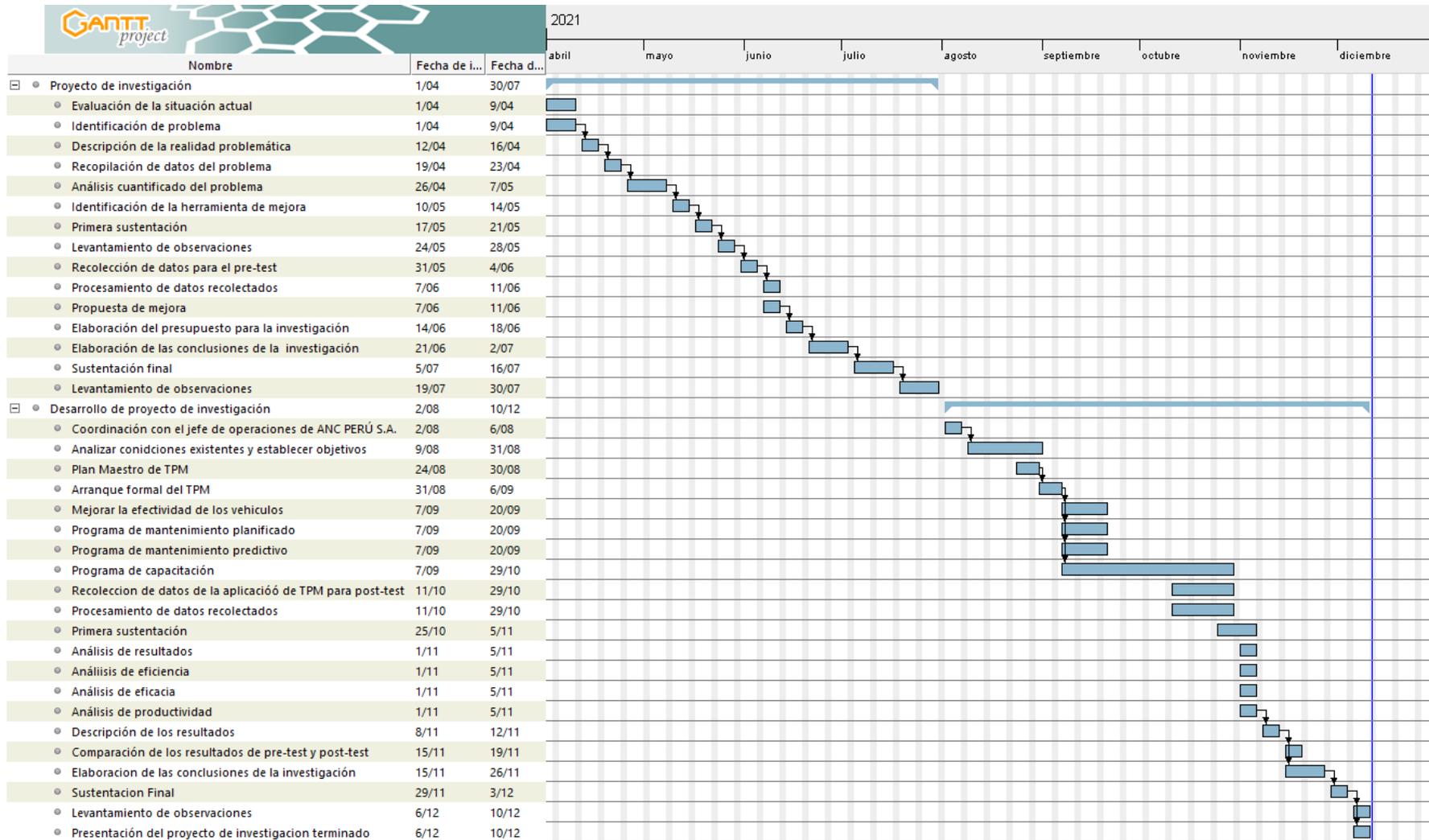


Figura 11 Cronograma de ejecución de proyecto y desarrollo de investigación

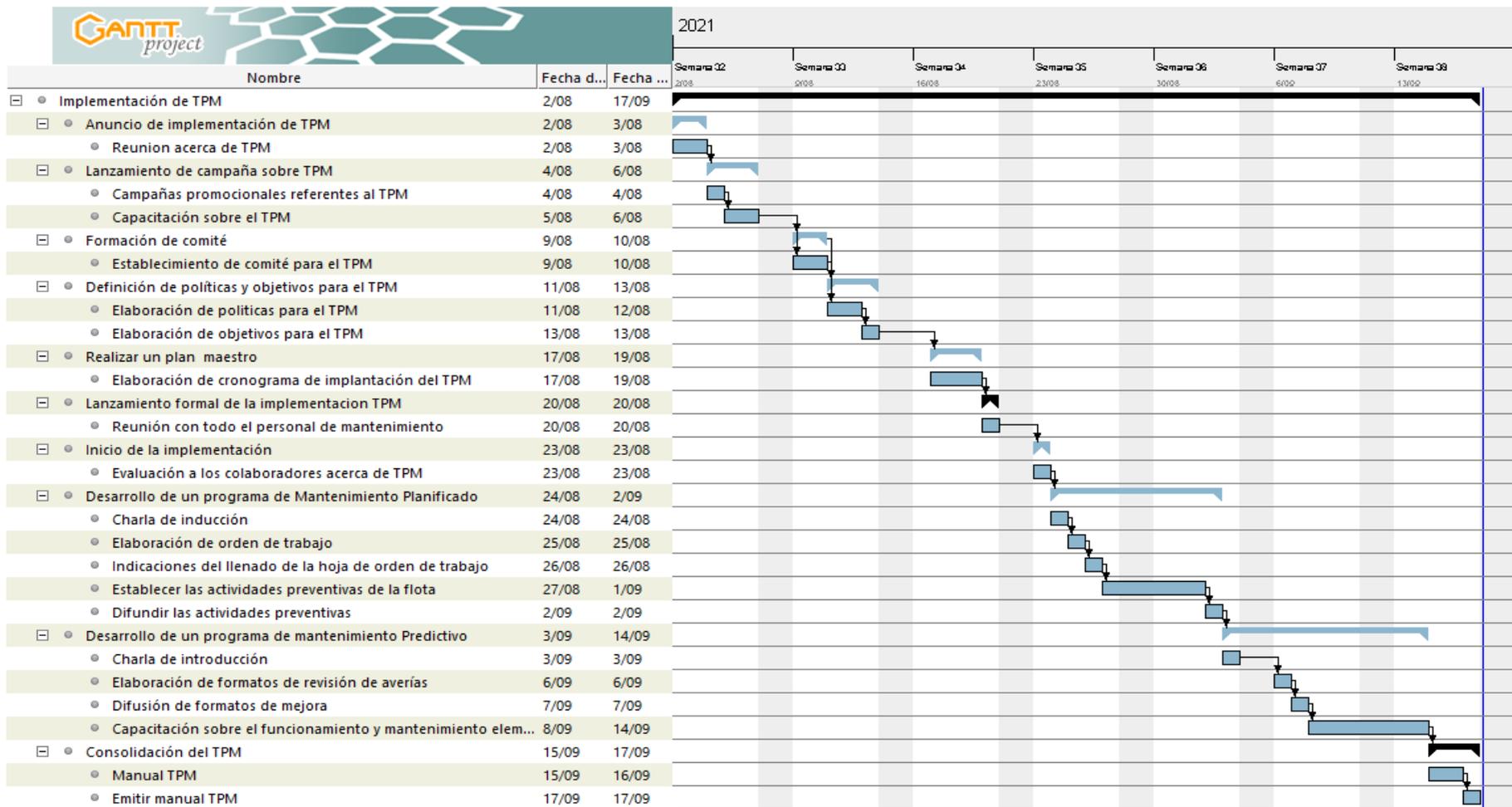


Figura 12 Cronograma de aplicación de TPM

Según la figura 12, se observa el desglose las actividades y acciones a llevar a cabo desde el mes de agosto en hasta octubre, donde se puso en marcha a la implementación del TPM con sus actividades respectivas.

Implementación del TPM: Habiendo estudiado la situación de ANC PERÚ S.A. y proponer un plan de mejoramiento, comenzamos a describir las diferentes actividades desarrolladas para la herramienta de mejora TPM.

Anuncio de la alta gerencia: La reunión presidida por el gerente general de ANC PERÚ S.A., marcó el inicio de la implementación de TPM, por lo que es necesario explicar la composición del TPM, concepto, beneficios que aporta, los motivos de la implantación en la compañía, la responsabilidad de cada colaborador de la empresa. Este acuerdo se llevó a cabo el 2 y 3 de agosto del 2021 vía la plataforma Zoom, tuvo una duración de 2 horas y participaron todos los integrantes de la alta gerencia y área de mantenimiento.

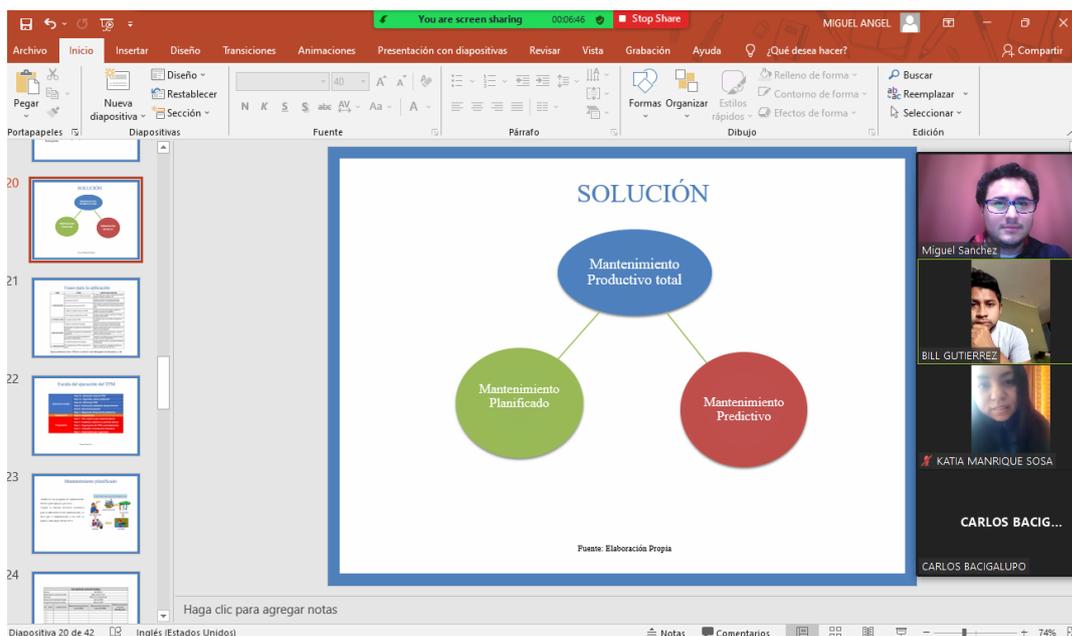


Figura 13 Presentación del TPM a gerencia

Fuente: elaboración propia

De la figura 13, se observa la presentación de la herramienta de solución y esta fue presentada al Gerente General Carlos Bacigalupo, al jefe de Operaciones

Katia Manrique y al Encargado del área de mantenimiento Bill Gutiérrez para la aceptación de la aplicación de TPM.

Para establecer este acto, se realizó un anuncio (Ver Anexo 7) para promover las nuevas fases en las que participará la compañía, los procedimientos de cambios que incurre la aplicación del TPM y la significancia de los compromisos de todas las partes. Personal. Aparte de las reuniones con la empresa, el gerente general solo se reunió con los empleados del área de mantenimiento ese día. En tal encuentro, es claro que el nuevo proceso de trabajo a implementar será responsabilidad de la región, y lo más importante, la participación de cada miembro de la región para lograr las metas y objetivos establecidos. Como se mencionó anteriormente, tengo instrucciones detalladas en el certificado de conformidad. (ver Anexo 8)

Comunicado de una campaña inductiva del TPM: Para anunciar el lanzamiento de TPM y sus implicancias, se utilizó ayudas visuales para concentrar todo el personal relevante. Por ello, el 4 de agosto se llevó a cabo una demostración en la plataforma Zoom, que introdujo en detalle qué es la producción y el mantenimiento integral, sus ventajas, practicidad y pilares.

The screenshot shows a Zoom meeting interface with a presentation slide titled "Fases para la aplicación". The slide contains a table with three columns: FASE, ETAPA, and ASPECTO DE GESTIÓN. The table lists 12 steps across four phases: 1. PREPARACIÓN, 2. INTRODUCCIÓN, 3. IMPLANTACIÓN, and 4. CONSOLIDACIÓN. The right side of the screen shows video thumbnails for participants: Miguel Sánchez, Bill Gutiérrez, Katia Manrique Sosa, and Carlos Bacigallo.

FASE	ETAPA	ASPECTO DE GESTIÓN
1. PREPARACIÓN	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa	Los altos jefes hacen saber la aplicación del TPM mediante volantes, reuniones, etc.
	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 generales y sus resultados.
	5. Plan maestro del desarrollo del TPM	Realizar un plan de trabajo y determinar el tiempo que genere desarrollo.
2. INTRODUCCIÓN	6. Arriague formal del TPM	Es y permite invitar a los clientes, proveedores y empresa.
	7. Mejorar la efectividad del equipo	Seleccionar máquinas más defectuosas para enseñar la técnica y poder relacionarlo.
3. IMPLANTACIÓN	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo	Realizar mantenimiento diario a los operarios con relación al buen desarrollo.
	9. Desarrollar un programa de mantenimiento programado	Incluir el mantenimiento programado o paradas, siendo correctas y prácticas.
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento	Capacitar a los líderes para que después enseñar a cada uno de sus colaboradores.
	11. Gestión temprana de los equipos	Diseñar e instalar equipos que generen fiabilidad y mantenibilidad.
4. CONSOLIDACIÓN	12. Consolidación del TPM e incremento de metas	Mejorar y mantener los resultados mediante una mejora continua que trae del PDCA.

Figura pertenece al libro TPM en un entorno Lean Management en Barcelona, p. 48.

Figura 14 Información sobre TPM

Se observa en la figura 14, las fases de procedimientos para ejecutar la herramienta de solución. Estas comprenden de la preparación, introducción, implementación y consolidación. En cada fase se realizarán una serie de actividades que acompañarán el cumplimiento de las mismas.

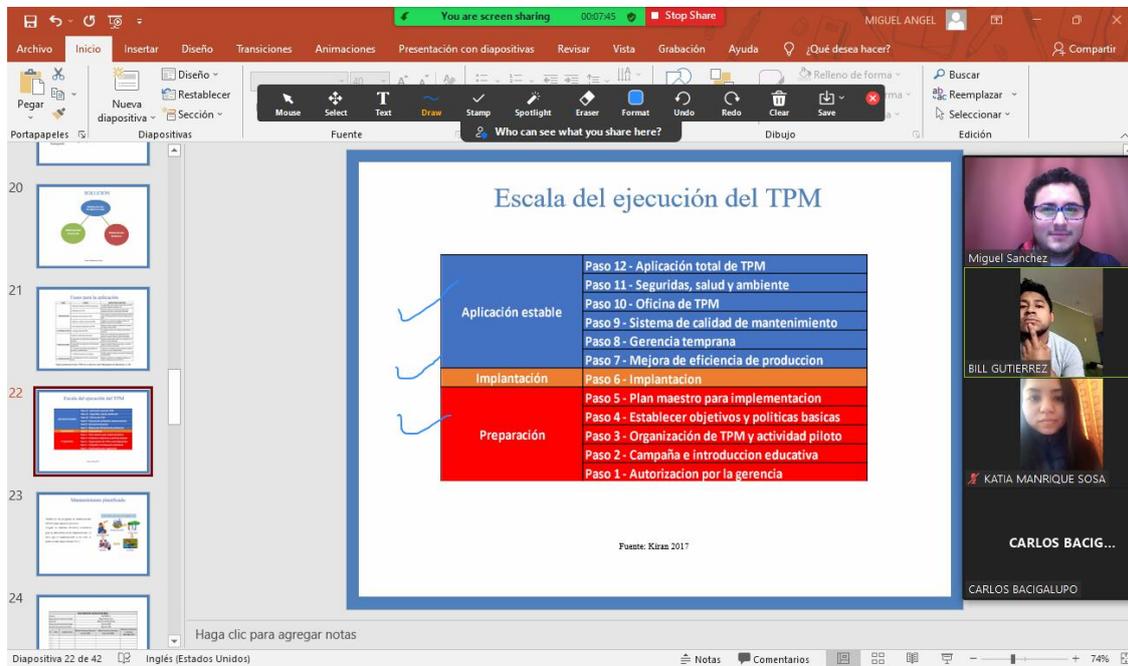


Figura 15 Reunión para ver la escala de ejecución de TPM

En esta última figura 15, se dan las actividades y acciones para el desarrollo eficaz del TPM, se llega a un consenso acordado por las 3 partes que lideran esta cadena de jerarquía.

Por otro lado, se le dijo a la gerencia que los socios directos necesitan recibir capacitación específica en TPM para conseguir nociones y desempeñarse mejor en el desarrollo de aplicación del concepto (Ver anexo 9). Los temas, la lista de socios, el tiempo de capacitación, la fecha y el presupuesto se enumeran en detalle. Posteriormente, con la aprobación de la gerencia, comenzamos a notificar la fecha y hora de la capacitación. Esto se llevó a cabo los días 5 y 6 de agosto.



Figura 16 Capacitación introductoria del TPM

En la figura 16, se evidencia la capacitación brindada a los colaboradores del área de mantenimiento sobre los diversos mantenimientos que se llevarán a cabo en esta implementación vía la plataforma Google Meet.

Lanzamiento de comités y las responsabilidades en el desarrollo del programa:

Para el comité de coordinación y personas que asumen responsabilidades del proyecto, estuvo conformado de la siguiente manera:

-Líder/presidente TPM es el representante legal, Carlos Enrique Bacigalupo Munizaga.

-Responsable TPM en mantenimiento, Katia Manrique Sosa.

-Intermediario del comité TPM es el asistente de mantenimiento, Miguel Sánchez Tineo.

-Mecánicos del área de mantenimiento capacitados en esta implementación.

Esta formación de comité se llevó a cabo del 9 y 10 de agosto.

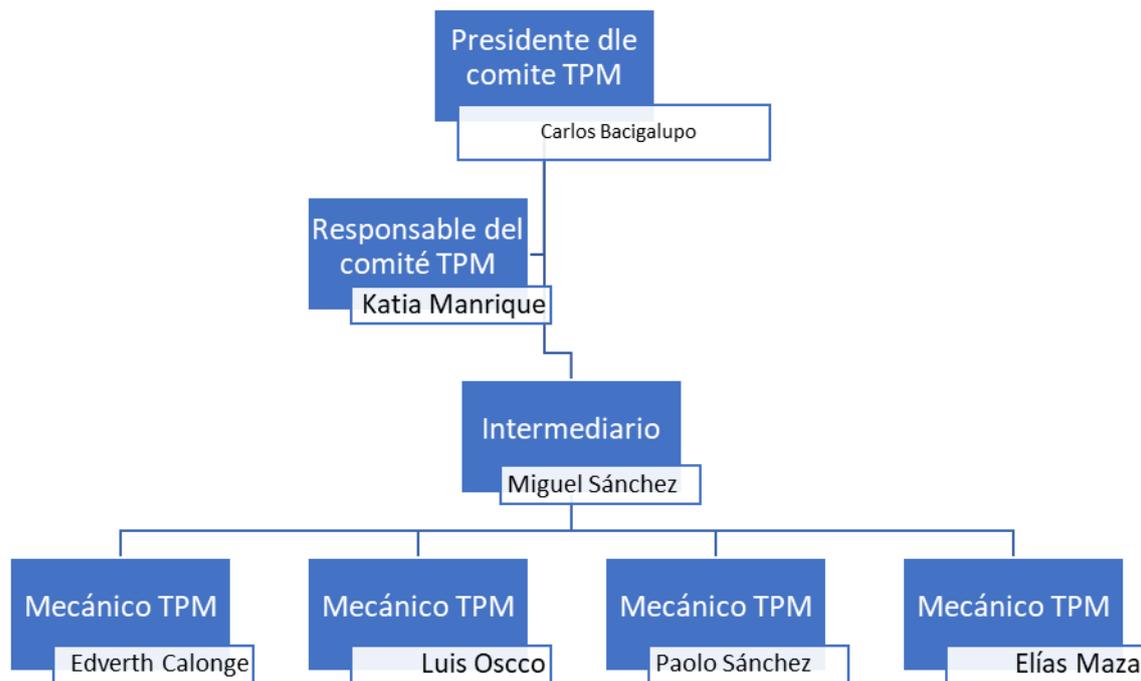


Figura 17 Estructura del organigrama de TPM en la empresa ANC PERÚ S. A.

Después de culminar con el proceso de creación de comité, se emitió un acta de conformidad de la formación de comité del TPM y las funciones de cada integrante (Ver Anexo 10).

Adicional se registró en actas de conformidades por las responsabilidades de cada integrante de este comité (Ver anexo 11, 12, 13 y 14).

Determinar políticas y objetivos para el TPM: La gerencia y el comité formado llegan a un consenso y establecieron las respectivas políticas y objetivos del TPM. Aquí también está involucrado la misión, visión y situación de la empresa.

Meta principal del mantenimiento: Incrementar la productividad en el área de estudio de la compañía ANC Perú S.A. y optimizar la atención de las unidades a través de trabajo en equipo en el área de mantenimiento, esto con la única finalidad de tener resultados beneficiosos.

En consiguiente, se realizó una reunión en las fechas 11 de agosto del 2021 por una hora para establecer políticas:

1. Ofrecer el respectivo soporte mecánico a las unidades que se reporten con fallas.
2. Finalizar con el cronograma de MP para determinar el correcto desempeño de las unidades.
3. Fomentar un buen team work para la resolución de problemas.
4. Tener una cultura de TPM en cada área de la compañía.
5. Integrar a cada colaborador en la finalización de los procesos de la implementación y mejorar tanto en la compañía como en los mismos colaboradores.

De la misma manera, el 12 de agosto, los integrantes del comité se juntaron para el establecimiento de los objetivos del TPM. En esa oportunidad, la duración de la reunión fue de 2 horas y los objetivos fueron los siguientes:

1. Disminuir el índice de fallas y reportes de averías de las unidades.
2. Fomentar la cultura de TPM en las áreas.
3. Dar material para capacitación frecuentemente a cada colaborador.
4. Involucrar al personal en el desarrollo de las actividades respectivas.
5. Asegurar el óptimo performance de los vehículos.

Para dar sentido lo establecido en las fechas 11 y 12 de agosto, se emitió un acta de conformidad y anunciada a todos los colaboradores. (Ver Anexo 15)

Creación de un plan maestro del TPM: La elaboración del programa de implementación TPM se realizó a cabo el 16 de agosto del 2021 y duró 2 días. Este programa se trasladó a un itinerario de acciones la cual se muestra en la figura 18.

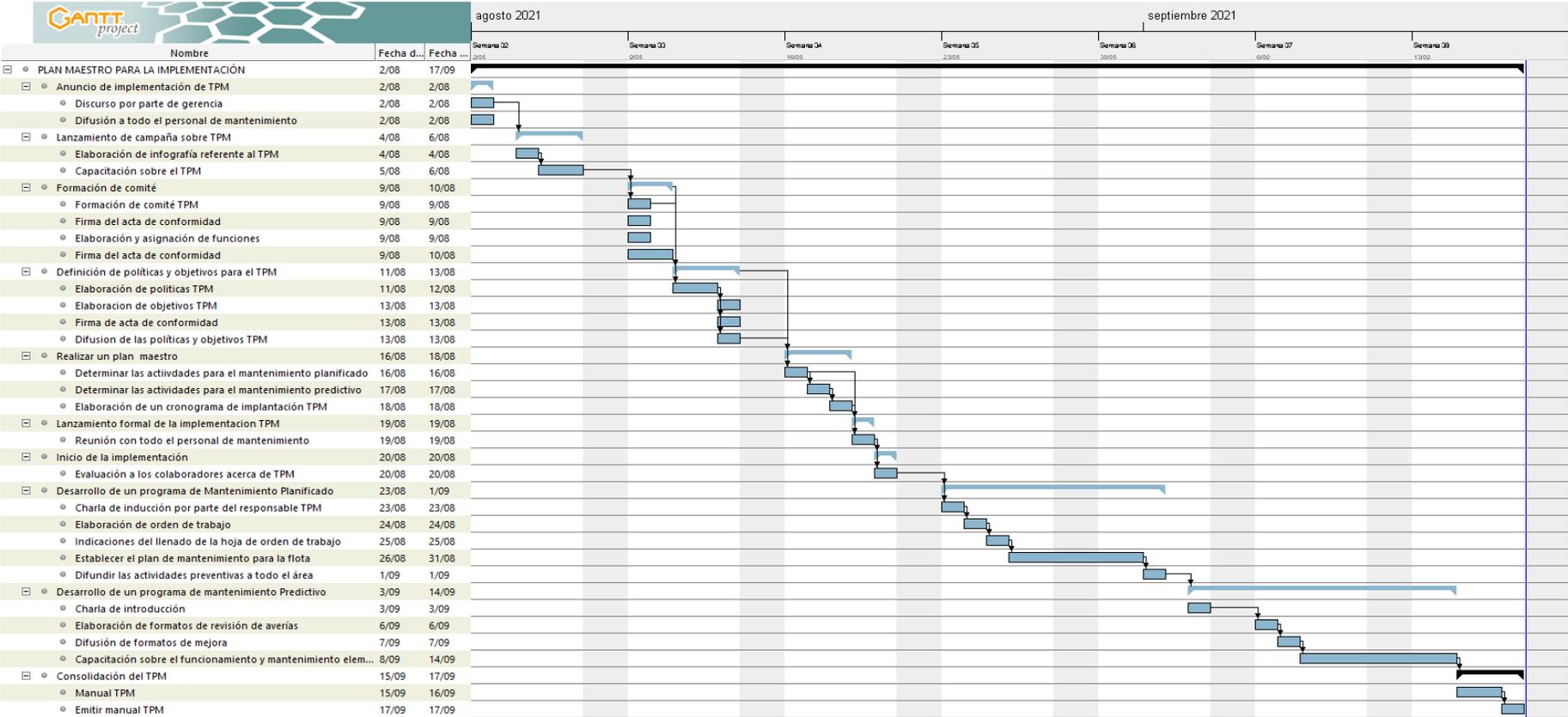


Figura 18 TPM – Plan mayor

Fuente: elaboración propia

En la figura se evidencia las diversas acciones que se realizan para la implementación de plan maestro de TPM y sus 2 grandes fundamentos como lo son: el mantenimiento planificado y el mantenimiento predictivo.

Lanzamiento formal de la implementación del TPM: Después de elaborar el Plan Maestro, se anunció una reunión con todos los colaboradores, esto con el fin hacer el anuncio formal de TPM. Este lanzamiento se realizó el 20 de agosto del 2021. El desarrollo de la reunión tuvo por contenido la información de las diferentes actividades a realizar según lo explicado en el plan maestro.

Inicio de la implementación: Para el inicio de la implementación, se realizó una reunión en la que participaron los integrantes del comité TPM: el responsable, intermediario y mecánicos. La finalidad de tal reunión, fue la de poder evaluar de forma escrita el nivel de conocimiento después de haberse dado las respectivas capacitaciones que abarcan con el TPM. Esto tomó lugar el día 23 de agosto, la evaluación se observa en el Anexo 16.

Desarrollo de programa de Mantenimiento Planeado: Para el desarrollo de es mantenimiento, se tienen que establecer que actividades involucran a los colaboradores como en lo preventivo y correctivo.

Se hizo el requerimiento gerencia para que de la buena pro sobre los temas a tratar y capacitaciones. Para esto también se creó un formato en al que se puede analizar el tipo de mantenimiento a realizar. (Ver anexo 17)

Mantenimiento preventivo: Este mantenimiento se elaboró con la pronta información brindada por Toyota, en la que se visualizará el manual para los mantenimientos preventivos y ciertas características a llevar a cabo en KM como en acciones.

El 23 de agosto se dio inicio a la elaboración del plan de mantenimiento indicando las acciones a revisar en los vehículos.

Tabla 2. Plan de mantenimiento de los vehículos de ANC PERÚ S. A.

REVISIÓN PREVENTIVA DE LA FLOTA DE ANC PERU S.A.								
GASOLINA	FRECUENCIA KM							
	0	5000	18500	32000	45000	59000	72500	86000
MOTOR								
cambio aceite de motor		C	C	C	C	C	C	C
filtro de aceite		C	C	C	C	C	C	C
filtro de aire	I	L	I	C	L	I	C	L
filtro de A/C				I		I		
filtro de gasolina								
refrigerante	I	I	I	I	I	I	I	I
bujías					C			
fajas	I	I	I	I	I	C	I	I
fuga de fluidos	I	I	I	I	I	I	I	I
FRENOS								
frenos delanteros		I	I	I	C	I	I	I
frenos posteriores		I	I	I	C	I	I	I
freno de mano		I	I	I	I	I	I	I
liquido de frenos / embrague		I	I	I	C	I	I	I
TRANSMISION								
aceite de caja AT		I	I	I	C	I	C	I
aceite de caja MT		I	I	I	C	I	C	I
aceite de diferenciales		I	I	I	C	I	C	I
revisión de embrague		I	I	I	I	I	I	I
palieres		I	I	I	I	I	I	I
SUSPENSION Y LLANTAS								
revisión de llantas y cocadas		I	I	I	I	I	I	I
presión de las llantas	I	I	I	I	I	I	I	I
rotación de llantas		I	R	I	I	R	I	I
alineamiento y corrección			I		I		I	
cambio de llantas		I	I	C	I	C	I	I
amortiguadores			I		I		I	
bocinas y rotulas de suspensión			I		I		I	
INYECCION								
limpieza de inyectores				L			L	
OTROS								
luces externas e internas	I	I	I	I	I	I	I	I
plumillas		I	I	I	I	I	I	I
sistema de audio	I	I	I	I	I	I	I	I
enchufe de accesorios	I	I	I	I	I	I	I	I
alarma	I	I	I	I	I	I	I	I
pestillos	I	I	I	I	I	I	I	I
chapas y puertas	I	I	I	I	I	I	I	I
batería		I	I	I	C	I	I	I
liquido limpia parabrisa		I	I	I	I	I	I	I
lubricación de puertas, ventanas, etc			L		L		L	
revisión de A/C		I	I	I	I	I	I	I
prueba de vehículo			I		I			I
LEYENDA								
I	INSPECCION							
L	LIMPIEZA							
C	CAMBIO							
R	ROTACION							

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2, se muestra el programa a realizarse en los vehículos iniciando desde 5000 km hasta los 86000 km de las unidades Toyota Yaris. Adicional se elaboró un registro del mantenimiento en el que se indica el mantenimiento previo,

kilometraje, materiales a usar y finalmente el responsable de dicha revisión (Anexo 17). Cabe resaltar al responsable de este mantenimiento, teniendo en cuenta la flota de marca Toyota y modelo Yaris.

Mantenimiento correctivo: Habiendo establecido que los objetivos son reducir los mantenimientos correctivos, existirá un pequeño porcentaje; se consideró la creación de orden de trabajo, esto para tener un mejor control y registro de los vehículos de la empresa. Se llevo a cabo el 24 de agosto y posteriormente fue difundido a los colaboradores del área respectiva; ya que ellos son los responsables de ejecutar las actividades (Anexo 18). Paralelo a la creación del registro de mantenimiento correctivo, se propuso un listado de las averías más frecuentes, de tal forma optimizar y evitar fallas y/o averías.

Para continuar con este mantenimiento, se anunció al mecánico que realice una Inspección general adicional del sistema de suspensión y transmisión; ya que son inspecciones de relevancia (Ver Anexo 27).

En la tabla 38 se visualiza las diferentes actividades por inspeccionar, el cual será llenado cada vez que se efectúe el mantenimiento correctivo; es un aporte de información adicional que se obtiene por tener las unidades en el taller y de esta manera tomar

En la tabla 29, se observa las diversas acciones a inspeccionar referente al tubo de escape estas serán llevadas a cabo por los mecánicos de mantenimiento, de igual manera, teniendo la ventaja que las unidades están paradas por mantenimiento.

Mantenimiento Predictivo: Después de haber ejecutado el mantenimiento planificado, nos enfocaremos en el mantenimiento predictivo, se elaboraron formatos el 6 de setiembre del 2021, los cuales nos ayudaran a evitar próximos falla que puedan causar paradas repentinas de las unidades y esto acarrearía un ámbito negativo para la empresa. Habiendo terminado la creación de los registros, se procedió con la difusión de los mismos a todo el personal de mantenimiento y esto sucedió el 7 de setiembre del 2021, en la que se les indica las actividades a

llevar a cabo se aclaró que se llevarían por las noches. Los registros que se contemplaron fueron:

Formato de inspección del sistema eléctrico (Anexo 20), se evaluó involucrar todos los accesorios que se encuentran en este sistema con la finalidad que estuviesen en óptimas condiciones, en el caso de que no fuese así, se reporta / programa para el cambio respectivo. Es una evaluación diaria nocturna.

Formato de revisión de frenos (Anexo 21), se inspecciona de carácter diaria por las noches y se tiene en cuenta: grosor de pastillas, grosor de zapatas, nivel y estado. Es importante que las condiciones sean óptimas para un buen performance en el frenado.

Formato de inspección de líquidos (Anexo 22), esencial para un correcto trabajo de las unidades. Aquí se inspeccionan los líquidos como: aceite de motor, aceite de caja, refrigerante, plumillas, hidrolina. De la misma manera, se realizará en el horario nocturno diario.

Para el control de actividades realizadas para el mantenimiento predictivo, se hizo una evaluación. Para la evaluación se empleó una tabla que contenga ponderaciones: Se observó en la tabla 31, la puntuación según la verificación de las unidades es 4 y tenemos 10 ítems en evaluación, tendremos como resultado como máximo 44 criterios analizados. (Ver anexo 23)

Auditoría inicial: Una vez elaborado el formato de auditoría, se procedió a realizar la auditoría inicial (Ver anexo 23) para saber el estado actual de la empresa respecto a este mantenimiento.

En el anexo 30 nos arroja la puntuación como resultado de la supervisión que se efectuó en la compañía ANC PERÚ S.A., mostrando el nivel de realización de las actividades previas en el mantenimiento de confianza de los vehículos. Se obtuvo 18 puntos de un total de 40, esto se representa como un 48% de cumplimiento.



Figura 19 Resultados de la supervisión inicial

Fuente: elaboración propia

La figura 19, evidencia que el nivel total de la culminación de actividades es muy grave y esto se debe a que no se ejecutaron en su totalidad las actividades programadas. La única inspección realizada en su totalidad es el correcto estado del claxon, y la revisión de frenos, amortiguadores y crucetas, no se realizaron ninguna unidad.

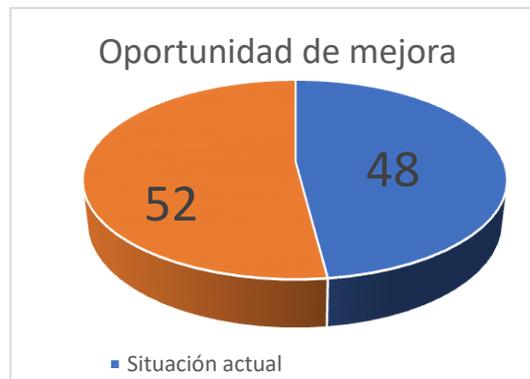


Figura 20 Oportunidad de mejora

Fuente: elaboración propia

La figura 20 demuestra una oportunidad de aprovechamiento del 52% a contraste de la situación actual

Auditoría final

Después de haber realizado el mantenimiento predictivo, se puso en ejecución la auditoría final, esto con el único objeto de evaluar el avance de las actividades y su respectivo cumplimiento. En el anexo 31 se evidencia la puntuación final. Se

obtuvo la puntuación final de supervisión que se realizó en la empresa ANC PERÚ S.A. sobre el alcance de la culminación de las actividades de mantenimiento predictivo. Se observa que la calificación es de 36 de un total 40, y este representa el 90% del total.



Figura 21 Resultados en la supervisión final

Fuente: elaboración propia

En la figura 21, podemos observar que se ha cumplido con la mayoría de las actividades, teniendo aun por mejorar los criterios de revisión de alarma de retroceso, las pastillas y zapatas de frenos, estado de los amortiguadores y revisión de crucetas



Figura 22 Nivel de oportunidad de mejora

Fuente: elaboración propia

La imagen 22, muestra que hay una brecha de mejora de 10% y un avance del mantenimiento predictivo de 42% con respecto a la situación de la empresa.

Consolidación TPM

Esta es la última etapa de la puesta en marcha de la implementación productivo total y se realizó del 15 al 17 de setiembre del 2021. Tiene como objetivo mantener y progresar en el resultado esperado al desarrollo de esta investigación. Por otro lado, demostrar que la variable dependiente (productividad) ha mejorado con respecto a las unidades y el área de mantenimiento.

En la figura 33 se evidencia la caratula de la manual, para ser anunciado a todo el personal hacer del mantenimiento productivo total y las diversas actividades que se llevaron a cabo para el cumplimiento de los objetivos. (ver anexo 38)



Figura 23 Manual TPM

Fuente: elaboración propia

Post test

Habiendo aplicado la herramienta de mejora Mantenimiento Total Productivo, se evidencia la mejora en las dimensiones de eficacia y eficiencia y, por ende, se

observa un incremento en la productividad. Se analiza el estado de las variables dependiente e independiente de manera organizada durante los 30 días desde el 1 de octubre hasta el 10 de noviembre del presente año.

Tabla 3. Productividad – octubre / noviembre 2021

		RAZON SOCIAL		RUC		DIRECCION	
		ANC PERU S. A.		20601020719		Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (Loc. Comercial n. 103 edificio mod.)	
FORMULAS		$\%Eficacia = \frac{TRM}{TPM} \times 100$ Donde: TRM: Tiempo real TPM: Tiempo programado			$\%Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ unidades en MR}}{N^{\circ} \text{ unidades en MP}} \times 100$ Donde: MR: Mantenimiento realizado MP: Mantenimiento programado		
Fecha		Productividad					
		Eficacia			Eficiencia		
		Unidades en mantenimiento real (unidades)	Unidades Programadas para mantto (unidades)	Eficacia %	Tiempo real (Min)	Tiempo programado (Min)	Eficiencia %
D1	1/10/2021	8	12	67%	181	150	83%
D2	4/10/2021	10	12	83%	193	150	78%
D3	5/10/2021	9	12	75%	199	150	75%
D4	6/10/2021	10	12	83%	197	150	76%
D5	7/10/2021	9	12	75%	188	150	80%
D6	8/10/2021	9	12	75%	185	150	81%
D7	11/10/2021	9	12	75%	193	150	78%
D8	12/10/2021	10	12	83%	172	150	87%
D9	13/10/2021	10	12	83%	172	150	87%
D10	14/10/2021	8	12	67%	179	150	84%
D11	15/10/2021	10	12	83%	198	150	76%
D12	17/10/2021	9	12	75%	190	150	79%
D13	18/10/2021	10	12	83%	194	150	77%
D14	19/10/2021	9	12	75%	174	150	86%
D15	20/10/2021	10	12	83%	170	150	88%
D16	21/10/2021	10	12	83%	190	150	79%
D17	23/10/2021	10	12	83%	193	150	78%
D18	24/10/2021	10	12	83%	189	150	79%
D19	25/10/2021	8	12	67%	182	150	82%
D20	26/10/2021	8	12	67%	198	150	76%
D21	28/10/2021	9	12	75%	187	150	80%
D22	29/10/2021	8	12	67%	192	150	78%
D23	1/11/2021	10	12	83%	197	150	76%
D24	2/11/2021	10	12	83%	175	150	86%
D25	3/11/2021	8	12	67%	171	150	88%
D26	4/11/2021	9	12	75%	200	150	75%
D27	5/11/2021	9	12	75%	175	150	86%
D28	8/11/2021	9	12	75%	195	150	77%
D29	9/11/2021	8	12	67%	199	150	75%
D30	10/11/2021	8	12	67%	199	150	75%
				76.11%			80.20%

PRODUCTIVIDAD	61.04%
---------------	--------

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Mantenimiento Productivo Total – octubre / noviembre 2021

		RAZON SOCIAL		RUC		DIRECCION	
		ANC PERU S. A.		20601020719		Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)	
FORMULAS		$MP = \frac{\text{Cantidad MPR}}{\text{Cantidad MPP}} \times 100 \%$ Donde: MPR: \sum Kilómetros realizados MPP: \sum Kilómetros programado			$MPr = \frac{\sum \text{actividades de IR}}{\sum \text{actividades de IP}} \times 100 \%$ Donde: IR: Inspección realizado IP: Inspección programada		
Fecha		Mantenimiento Productivo Total -OCTUBRE					
		Mantenimiento Planificado			Mantenimiento Predictivo		
		Mantenimiento por kilómetros realizado (km)	Mantenimiento por kilómetros programado (km)	% Cumplimiento de Mantenimiento planificado	N° actividades de inspección realizadas	N° actividades de inspección realizadas	% Cumplimiento de Mantenimiento predictivo
D1	1/10/2021	37603	35000	93%	27	37	73%
D2	4/10/2021	38362	35000	91%	29	37	78%
D3	5/10/2021	38747	35000	90%	27	37	73%
D4	6/10/2021	38428	35000	91%	29	37	78%
D5	7/10/2021	37450	35000	93%	26	37	70%
D6	8/10/2021	39696	35000	88%	31	37	84%
D7	11/10/2021	38827	35000	90%	26	37	70%
D8	12/10/2021	37441	35000	93%	31	37	84%
D9	13/10/2021	37466	35000	93%	32	37	86%
D10	14/10/2021	38599	35000	91%	30	37	81%
D11	15/10/2021	37782	35000	93%	28	37	76%
D12	17/10/2021	39594	35000	88%	29	37	78%
D13	18/10/2021	37930	35000	92%	26	37	70%
D14	19/10/2021	39499	35000	89%	28	37	76%
D15	20/10/2021	37458	35000	93%	26	37	70%
D16	21/10/2021	39784	35000	88%	30	37	81%
D17	23/10/2021	39197	35000	89%	32	37	86%
D18	24/10/2021	38114	35000	92%	32	37	86%
D19	25/10/2021	37862	35000	92%	26	37	70%
D20	26/10/2021	39944	35000	88%	32	37	86%
D21	28/10/2021	37043	35000	94%	32	37	86%
D22	29/10/2021	38731	35000	90%	32	37	86%
D23	1/11/2021	38278	35000	91%	32	37	86%
D24	2/11/2021	37339	35000	94%	26	37	70%
D25	3/11/2021	39339	35000	89%	30	37	81%
D26	4/11/2021	38532	35000	91%	29	37	78%
D27	5/11/2021	39304	35000	89%	27	37	73%
D28	8/11/2021	39589	35000	88%	28	37	76%
D29	9/11/2021	37105	35000	94%	32	37	86%
D30	10/11/2021	39206	35000	89%	26	37	70%
				91.02%			78.47%
						TPM	84.74%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3, se evidencia que la productividad en sus dimensiones de eficacia y eficiencia incrementó notoriamente después de la mejora. Se obtiene un promedio porcentual de 61.04% respecto al pre test de 36.30%. También se puede observar que los indicadores de la productividad tanto eficiencia como eficacia, han tenido un incremento muy favorable; quiere decir, que el nivel de cumplimiento ha sido satisfactorio. Esto nos indica que la empresa se está llevando a cabo el buen desarrollo de la herramienta de mejora y está dando resultados esperados.

En la tabla 4, se evidencia que el mantenimiento productivo total en sus dimensiones de mantenimiento planificado y mantenimiento predictivo. Se obtiene un promedio porcentual de 84.74%.

Análisis económico financiero

Presupuesto: A continuación, se muestra a detalle de presupuesto de los costos tangibles:

Tabla 5. Costos tangibles de la implementación

Clasificador MEF	Descripción	Recursos	Cantidad	UM	Valor unitario(S/.)	Valor total(S/.)
23.22.21	Equipos informaticos	Laptop	1	und	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
23.15.12	Papelería general, útiles y materiales de oficina	Impresora con carga	1	und	S/ 750.00	S/ 750.00
		USB 32 GB.	1	und	S/ 20.00	S/ 20.00
		Paquete de hojas bond	2	und	S/ 12.00	S/ 12.00
		Lapiceros	2	und	S/ 1.00	S/ 2.00
2.3.24.7	Equipos e instrumentos de medición	Cronómetro	1	und	S/ 40.00	S/ 40.00
		Mascarillas quirúrgicas	2	cjs	S/ 9.00	S/ 18.00
		Protector facial	2	und	S/ 10.00	S/ 20.00
2.3.19.1.1	Libros, textos y otros materiales impresos	Libros	1	und	S/ 28.00	S/ 28.00
Total de tangibles						S/ 3,390.00

Fuente: elaboración propia

Se observa que el costo para los tangibles es de S/.3390.00 A continuación, se muestra los costos de intangibles.

Tabla 6. Costos intangibles de la implementación

Clasificador MEF	Clasificación	Recursos	UM	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.22.11	Servicio de suministro de energia	Luz	Mensual	1.00	S/ 110.00	S/ 110.00
		Internet	Mensual	1.00	S/ 110.00	S/ 110.00
2.3.22.23	Servicio de agua y desagüe	Agua	Mensual	1.00	S/ 90.00	S/ 90.00
2.3.21.2.99	Váticos y asignaciones	Movilidad	Mensual	30.00	S/ 9.00	S/ 270.00
		Alimentación	Mensual	12.00	S/ 10.00	S/ 120.00
2.3.27.1199	Servicios varios	Sueldo Gerente	Mensual	1.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
		Sueldo Encargado de flota	Mensual	1.00	S/ 2,200.00	S/ 2,200.00
		Capacitación operativa	Total	1.00	S/ 746.41	S/ 746.41
		Sueldo mecanicos	Mensual	4.00	S/ 1,150.00	S/ 4,600.00
		Tiempo invertido de tesisistas	Total	1.00	S/ 8,969.23	S/ 8,969.23
Total intangibles						S/ 20,215.64

Fuente: elaboración propia

En la tabla 15, tenemos como resultado total de los costos de S/23,605.64.

Tabla 7. *Total costos de implementación*

Costos tangibles	S/ 3,390.00
Costos intangibles	S/ 20,215.64
Total costos	S/ 23,605.64

Fuente: elaboración propia

Después de haber hallado los costos de implementación, se hace un análisis de costos de mantenimiento e ingresos mensuales.

Tabla 8. *Cálculo análisis económico*

	Unidad de medida	Cantidad	Diferencia	Beneficio s/.
Unidades atendidas pretest	un	201	159	S/ 31,800.00
Unidades atendidas post test	un	334	26	S/ 5,200.00
Unidades programadas para mantto	un	360		S/ 72,000.00
Precio alquiler vehicular diario	soles	200		S/ 26,600.00

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8 se observa que las unidades atendidas en el periodo del pre test (junio y julio) son de 201 siendo el programado de 360 unidades. Por lo tanto, valorizamos esas 159 unidades que no fueron atendidas y tenemos como resultado monetario S/. 31,800. En paralelo, se observa el comportamiento después de haber aplicado la herramienta de mejora que la cantidad de unidades atendidas fue de 334 y esto monetariamente es de S/. 5,200. En conclusión, tenemos un beneficio de S/.26,600.

Tabla 9. *Tasas de interés según bancos*

BANCOS	BCP	INTERBANK	SCOTIABANK
TASAS	12%	15%	14%

Fuente elaboración propia

En la table 9, se observa la variación de tasas de los bancos y se eligió el BCP por tener una tasa menor a comparación de las demás.

Tabla 10. Flujo de caja

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingreso mensual		S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00	S/ 26,600.00
Costo mantenimietno		S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00	S/ 14,600.00
Beneficio		S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00
Inversiones Tangibles	S/ 3,390.00												
Inversiones Intangible	S/ 20,215.64												
Flujo de efectivo	-S/ 23,605.64	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00
Flujo acumulado	-S/ 23,605.64	-S/ 11,605.64	S/ 394.36	S/ 12,394.36	S/ 24,394.36	S/ 36,394.36	S/ 48,394.36	S/ 60,394.36	S/ 72,394.36	S/ 84,394.36	S/ 96,394.36	S/ 108,394.36	S/ 120,394.36

VAN	S/111,892.55
TIR	49%
BC	2.5

ANUAL	12.00%
MENSUAL	0.95%
VAN INGRESOS	S/ 276,748.68
VAN EGRESOS + INVER	S/ 111,892.55
BC	2.5
TIR	49%

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se considera una tasa de interés del 12% anual, lo que significa la rentabilidad mínima requerida para recuperar la inversión. El VAN es mayor que a cero; por consiguiente, es viable. TIR = 49% y el costo beneficio es mayor que "1", esto demuestra que es beneficioso y rentable para la empresa.

Para lo mencionado anteriormente, se usó la siguiente regla de decisión

Se obtuvo en el VAN S/.111,892.55, esto indica que es viable.

Si el VAN es mayor a 0, el proyecto se acepta; de lo contrario, se rechaza.

Se obtuvo en TIR 49%, esto indica que el proyecto es aceptable.

Si la TIR es mayor o igual a TREMA, se acepta; de lo contrario, se rechaza.

Se obtuvo como beneficio costo 2.5, indicando que es viable al ser mayor a 1.

Si $BC > 1$, se considera rentable el proyecto.

Si $BC = 0$, debe de ser reevaluado y analizado el proyecto.

Si $BC < 1$, se rechaza.

3.6 Método de análisis de datos

Para este trabajo de investigación se utilizará el programa estadístico SPSS para analizar los datos recolectados, de igual manera se utilizará el programa Microsoft EXCEL para su presentación en forma de gráficos, tablas y análisis de resultados.

Análisis descriptivo: El investigador está facultado en usar métodos numéricos, tablas y otros para la selección de información y su posterior análisis (Valderrama 2015, p.46).

En esta tesis se llevó a cabo un análisis del tipo mencionado previamente de los servicios de mantenimiento durante los 30 días. Se revisó la información de diaria de la variable dependiente e independiente.

Análisis inferencial: Este análisis menciona que la “estadística se da para verificar las hipótesis y escatimar los parámetros” (Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 299).

En este trabajo de investigación se llevará a cabo ambos análisis, debido a que los datos recolectados y analizados serán presentados mediante tablas y figuras de acuerdo a las propuestas en la investigación, y se realizará un análisis inferencial para la comprobación de las hipótesis.

Es importante señalar que, para el análisis inferencial, no se debe utilizar el mismo conjunto de datos utilizado para generar hipótesis (utilizado para el análisis exploratorio), ya que esto estará sesgado y las conclusiones obtenidas son para el proceso de análisis de hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

La siguiente tesis se basa en aspectos morales básicos, como se describe a continuación:

El proyecto de investigación se realiza de acuerdo con la Resolución No. 0262-2020/UCV del Consejo Universitario (ver anexo 35); con el fin de fomentar la integridad científica en el ámbito de la Universidad César Vallejo, observar los más altos estándares de rigor científico, responsabilidad y honestidad para asegurar el conocimiento científico, proteger los derechos, el bienestar y la propiedad intelectual de los investigadores. Por otro lado, la información proporcionada en este estudio fue extraída con el permiso de ANC PERÚ S. A. cómo se describe en el (ver anexo 34). De igual forma, el artículo 15 del Código de Ética en investigación habla de políticas anti plagio, mencionando que el plagio es un delito basado en el hecho de que el trabajo de otra persona se personifica como propio, por lo que esta investigación cuenta con un informe del software Turnitin (ver anexo 37, que muestra la investigación con el porcentaje de similitud en comparación con otros trabajos existentes.

Por último, cabe destacar que esta investigación respeta el derecho del autor a extraer fuentes de información bibliográficas, las cuales se citan de acuerdo con las normas ISO 690 y 9002-2. (Ver anexo 36)

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

El este análisis, se compara los datos de las variables y sus respectivas dimensiones. Los resultados del pre y post test son analizados después de la aplicación del Mantenimiento Productivo total.

4.1.1 Variable dependiente: Productividad

Para obtener los resultados de nuestra variable dependiente, se utilizó el software SPSS versión 25, herramienta que nos ayudó a realizar una representación gráfica de los datos recolectados.

Tabla 11. *Análisis descriptivo de la productividad*

			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST	Media		.36300	.009944
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.34266	
		Límite superior	.38334	
	Media recortada al 5%		.36111	
	Mediana		.35000	
	Varianza		.003	
	Desv. Desviación		.054466	
	Mínimo		.290	
	Máximo		.470	
	Rango		.180	
	Rango intercuartil		.093	
	Asimetría		.526	.427
	Curtosis		-.629	.833
PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	Media		.61033	.012125
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.58554	
		Límite superior	.63513	
	Media recortada al 5%		.60944	
	Mediana		.60500	
	Varianza		.004	
	Desv. Desviación		.066410	
	Mínimo		.500	
	Máximo		.740	
	Rango		.240	
	Rango intercuartil		.090	
	Asimetría		.229	.427
	Curtosis		-.454	.833

Fuente: SPSS V25.

En la tala 11, se visualiza datos de la productividad antes de la aplicación del TPM, existía una media de 36.11% y después de la aplicación 31.03%. Además una desviación estándar antes de 0.544% y después de 0.664%.

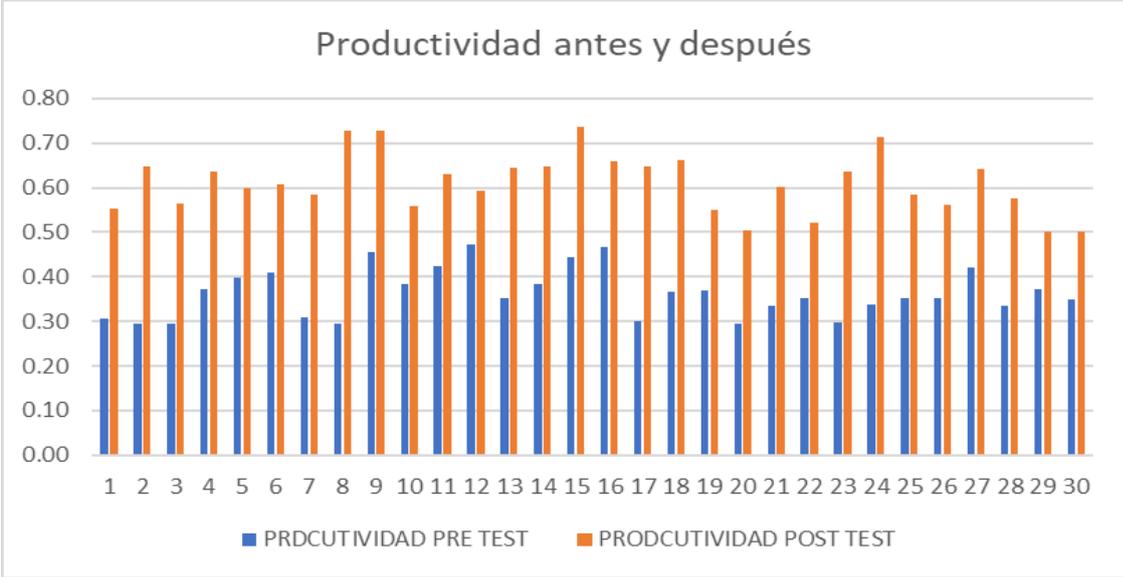


Figura 24 Productividad antes y después

Fuente: SPSS V.25

En la figura 24, se observa de manera gráfica los resultados obtenidos durante 30 días de la productividad antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

Dimension1: Eficacia

Para obtener los resultados de nuestra dimensión eficacia, se utilizó el software SPSS versión 25, herramienta que nos ayudó a realizar una representación gráfica de los datos recolectados.

Tabla 12. *Análisis descriptivo de la eficacia*

		Estadístico	Desv. Error	
EFICACIA_PRE_TEST	Media	.58667	.014169	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.55769	
		Límite superior	.61565	
	Media recortada al 5%	.58519		
	Mediana	.60000		
	Varianza	.006		
	Desv. Desviación	.077608		
	Mínimo	.500		
	Máximo	.700		
	Rango	.200		
	Rango intercuartil	.125		
	Asimetría	.242	.427	
	Curtosis	-1.261	.833	
EFICACIA_POST_TEST	Media	.61967	.005803	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.60780	
		Límite superior	.63154	
	Media recortada al 5%	.61833		
	Mediana	.61000		
	Varianza	.001		
	Desv. Desviación	.031784		
	Mínimo	.580		
	Máximo	.680		
	Rango	.100		
	Rango intercuartil	.053		
	Asimetría	.702	.427	
	Curtosis	-.863	.833	

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 12, se visualiza datos de la eficacia antes de la aplicación del TPM, existía una media de 58.67% y después de la aplicación 61.97%. Además una desviación estándar antes de 0.776% y después de 0.317%.

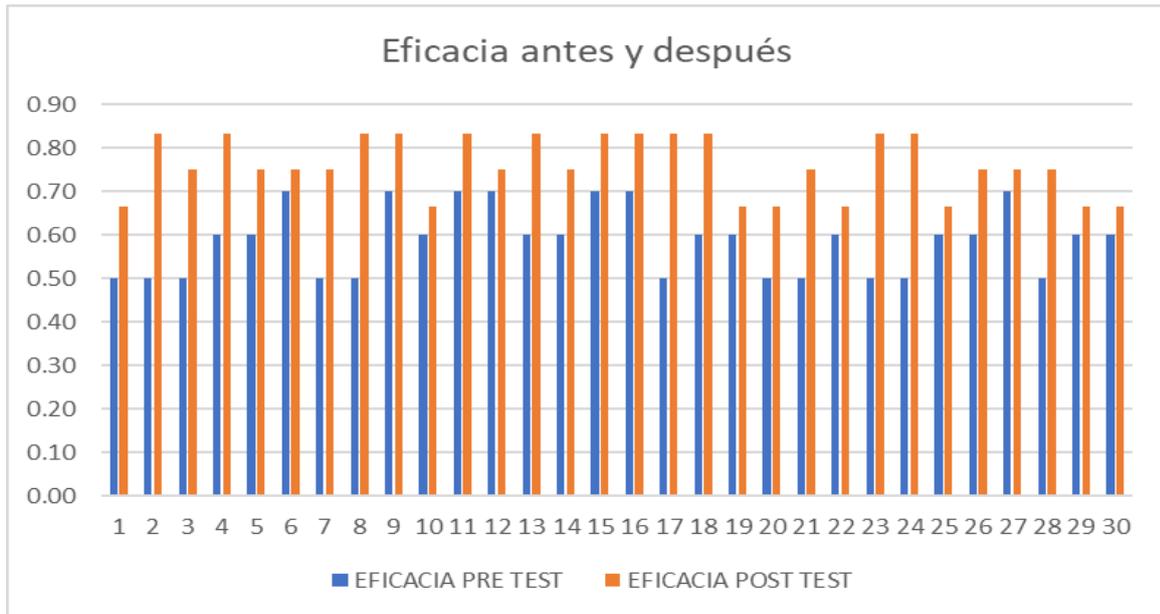


Figura 25 Eficacia antes y después

Fuente: SPSS V.25

En la figura 25, se observa de manera gráfica los resultados obtenidos durante 30 días de la eficacia antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

Dimension1: Eficiencia

Para obtener los resultados de nuestra dimensión eficiencia, se utilizó el software SPSS versión 25, herramienta que nos ayudó a realizar una representación gráfica de los datos recolectados.

Tabla 13. *Análisis descriptivo de la eficiencia*

			Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA_PRE_TEST	Media		.76067	.011967
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.73619	
		Límite superior	.78514	
	Media recortada al 5%		.76185	
	Mediana		.75000	
	Varianza		.004	
	Desv. Desviación		.065545	
	Mínimo		.670	
	Máximo		.830	
	Rango		.160	
	Rango intercuartil		.160	
	Asimetría		-.259	.427
	Curtosis		-1.457	.833
	EFICIENCIA_POST_TEST	Media		.80167
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.78520	
		Límite superior	.81814	
Media recortada al 5%			.80019	
Mediana			.79000	
Varianza			.002	
Desv. Desviación			.044107	
Mínimo			.750	
Máximo			.880	
Rango			.130	
Rango intercuartil			.085	
Asimetría			.573	.427
Curtosis			-1.095	.833

Fuente: SPSS V25.

En la tabla superior, se visualiza datos de la eficiencia antes de la aplicación del TPM, existía una media de 76.06% y después de la aplicación 80.16%. Además una desviación estándar antes de 0.655% y después de 0.441%.

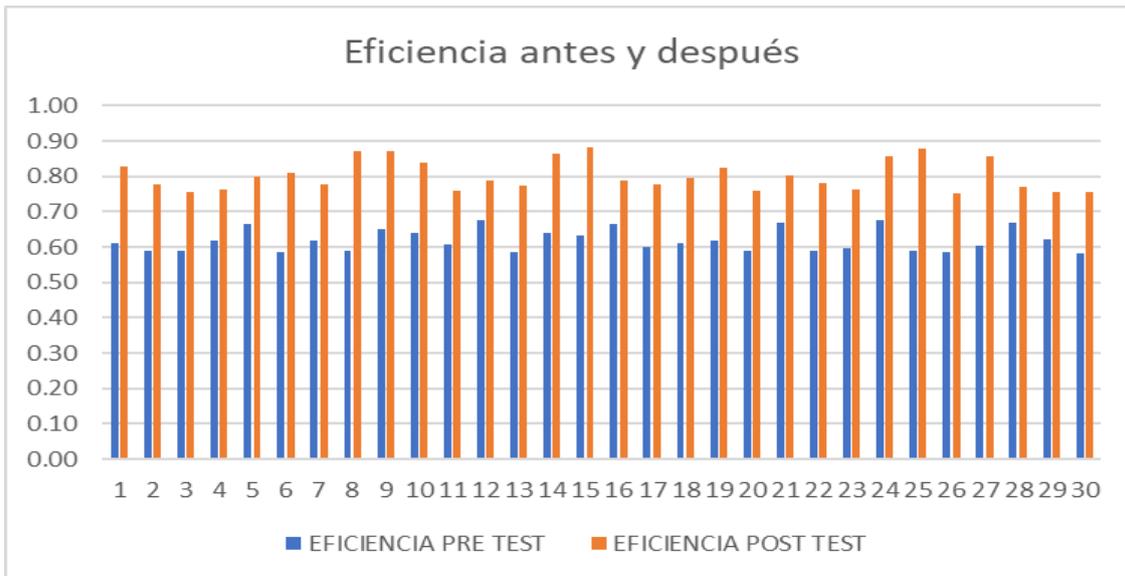


Figura 26 Eficiencia antes y después

Fuente: SPSS V.25

En la figura 36, se observa de manera gráfica los resultados obtenidos durante 1 mes de la eficiencia antes y después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

4.2 Análisis inferencial

A través del análisis inferencial, se puede comparar las hipótesis dadas por la prueba de normalidad de Shapiro Wilk porque se recolectó menos de 50 datos. Por lo tanto, se compararán las pruebas preliminares y posteriores a la implementación.

Tabla 14. Tipos de estadígrafos

Tipo de muestra	Descripción	Tipos de estadígrafo
Muestra pequeña	Datos menores o iguales a 50	Shapiro Wilk
Muestra grande	Datos mayores a 50	Kolmogorov Smirnov

Fuente: elaboración propia

4.2.1 Análisis de Hipótesis general

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Dado que la serie de datos es menor que 50, entonces se continuó a realizar el análisis de normalidad con el estadístico de Shapiro Wilk.

La Regla de decisión:

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

Si $p\text{valor} > 0.05$, indica que los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 15. *Tabla de normalidad de la productividad*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST	.128	30	.200*	.931	30	.053
PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	.094	30	.200*	.963	30	.362

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS V25.

La tabla 23 muestra que la productividad antes de aplicar el TPM tiene una significancia de 0.053, evidencia que los datos son paramétricos por ser superior al nivel de significancia 0.05. Además, muestra que la productividad después de aplicar TPM, tiene una significancia de 0.362, evidencia que los datos son paramétrico por ser superior al 0.05. En consecuencia, al tener datos paramétricos, se efectuaron pruebas paramétricas.

Tabla 16. Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis

ANTES	DES PÚES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T-STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, para determinar el incremento de la productividad estudiada, se debe realizar un análisis de prueba de muestra relacionado con la prueba estadística de T-Student

Contrastación de Hipótesis general

Ho: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total no incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : Productividad antes de aplicar el TPM.

μ_d : Productividad después de aplicar el TPM.

Tabla 17. Comparación de medias de la productividad

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST	.36300	30	.054466	.009944
	PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	.61033	30	.066410	.012125

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 17 se registra que la media de la productividad anterior es inferior a la media de la productividad posterior, obteniendo como resultados 0.09 y 0.12 correspondientemente. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de TPM incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Por otro lado, con el afán de verificar que la contrastación efectuada previamente es acertada, se corroborará mediante la significancia los datos obtenidos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 18. *Análisis pvalor de la productividad con T-Student*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD_PRE_TEST - PRODUCTIVIDAD_POST_TEST	-.247333	.072822	.013295	-.274525	-.220141	-18.603	29	.000

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 18, se prueba que la significancia de la prueba T-Student con respecto a la productividad anterior y posterior era de 0.000, siendo menor al 0.05 y conforme a la regla de decisión establecida, se rechazó la hipótesis nula y se aprobó que la aplicación de mantenimiento productivo total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

4.2.2 Análisis de Hipótesis específica 1

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Dado que la serie de datos es menor que 50, entonces se continuó a realizar el análisis de normalidad con el estadístico de Shapiro Wilk.

La Regla de decisión:

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

Si $p\text{valor} > 0.05$, indica que los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 19. *Tabla de normalidad de la eficacia*

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_PRE_TEST	.235	30	.000	.803	30	.000
EFICACIA_POST_TEST	.165	30	.036	.869	30	.002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS V25.

La tabla 19 muestra que la eficacia antes de aplicar el TPM tiene una significancia de 0.000, evidencia que los datos no son paramétricos por ser inferior al 0.05. Además, muestra que la productividad después de aplicar TPM, tiene una significancia de 0.02, evidencia que los datos no son paramétricos por ser inferior al 0.05. En consecuencia, al tener datos no paramétricos y no paramétricos, se efectuó pruebas no paramétricas.

Tabla 20. Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T-STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, para determinar el aumento en la eficacia estudiada, se debe realizar un análisis de prueba de muestra relacionado con la prueba estadística de Wilcoxon.

Contrastación de Hipótesis específica 1

Ho: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total no incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Dónde:

μ_a : Eficacia antes de aplicar el TPM.

μ_d : Eficacia después de aplicar el TPM.

Tabla 21. Comparación de medias de la eficacia

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA_PRE_TEST	30	.58667	.077608	.500	.700
EFICACIA_POST_TEST	30	.61967	.031784	.580	.680

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 21 se registra que la media de la eficacia anterior es inferior a la media de la eficacia posterior, obteniendo como resultados 0.586 y 0.619 correspondientemente. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta

la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de TPM incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Por otro lado, con el afán de verificar que la contrastación efectuada previamente es acertada, se corroborará mediante la significancia los datos obtenidos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 22. *Análisis pvalor de la eficacia con Wilcoxon*

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA_PO ST_TEST - EFICACIA_PR E_TEST
Z	-1.978 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.048

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 22, se prueba que la significancia de la prueba Wilcoxon con respecto a la eficacia anterior y posterior era de 0.048, siendo menor al 0.05 y conforme a la regla de decisión establecida, se rechazó la hipótesis nula y se aprobó que la aplicación de mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

4.2.3 Análisis de Hipótesis específica 2

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Dado que la serie de datos es menor que 50, entonces se continuó a realizar el análisis de normalidad con el estadístico de Shapiro Wilk.

La Regla de decisión:

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

Si $p\text{valor} > 0.05$, indica que los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 23. *Tabla de normalidad de la eficiencia*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_PRE_TEST	.255	30	.000	.790	30	.000
EFICIENCIA_POST_TES T	.171	30	.025	.885	30	.004

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS V25.

La tabla 23 muestra que la eficiencia antes de aplicar el TPM tiene una significancia de 0.00, evidencia que los datos no son paramétricos por ser inferior al 0.05. Además, muestra que la eficiencia después de aplicar TPM, tiene una significancia de 0.04, evidencia que los datos son paramétricos por ser superior al 0.05. En consecuencia, al tener datos paramétricos y no paramétricos, se efectuó pruebas no paramétricas.

Tabla 24. *Criterio de selección de estadígrafo de análisis de hipótesis*

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T-STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, para determinar el aumento en la eficiencia estudiada, se debe realizar un análisis de prueba de muestra relacionado con la prueba estadística de Wilcoxon.

Contrastación de Hipótesis específica 2

Ho: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total no incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Ha: La aplicación del Mantenimiento Productivo Total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Dónde:

μ_a : Eficiencia antes de aplicar el TPM.

μ_d : Eficiencia después de aplicar el TPM.

Tabla 25. Comparación de medias de la eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_PRE_TEST	30	.76067	.065545	.670	.830
EFICIENCIA_POST_TES T	30	.80167	.044107	.750	.880

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 25 se registra que la media de la eficiencia anterior es inferior a la media de la eficiencia posterior, obteniendo como resultados 0.830 y 0.760 correspondientemente. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que menciona que la aplicación de TPM incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

Por otro lado, con el afán de verificar que la contrastación efectuada previamente es acertada, se corroborará mediante la significancia los datos obtenidos.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 26. *Análisis pvalor de la eficiencia con Wilcoxon*

Estadísticos de prueba^a	
	EFICIENCIA_ POST_TEST - EFICIENCIA_ PRE_TEST
Z	-2.361 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.018

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS V25.

En la tabla 26 se prueba que la significancia de la prueba Wilcoxon con respecto a la eficiencia anterior y posterior era de 0.018, siendo menor al 0.05 y conforme a la regla de decisión establecida, se rechazó la hipótesis nula y se aprobó que la aplicación de mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao 2021.

V. DISCUSIÓN

Esta investigación es titulada: Aplicación de un mantenimiento productivo total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento en la compañía ANC PERÚ S. A., Callao, 2021, y es comparada con diversos estudios como tesis y artículos en el ámbito nacional e internacional.

Los resultados sobre productividad, en comparación de las medias del pre test y post test, donde no se cumplió con la regla de decisión $H_0: \mu_{Pa} > \mu_{Pd}$, por lo cual, se rechazó la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Por consiguiente, con la finalidad de validar la decisión, se efectuó el análisis con la prueba T- Student que se observa en la tabla 17, en el cual se tuvo una significancia bilateral de 0.000, lo que permitió demostrar que la aplicación del Mantenimiento productivo total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A.; ya que su productividad antes era de 36.30% y después de la aplicación de la herramienta de mejora fue de 61.03%, obteniendo un incremento de 68%. En ese sentido, se coincidió con Estrada (2017) en su tesis "Aplicación TPM para Mejorar la Productividad de Corporación Logística & Transporte SAC en el Campo de Mantenimiento", en el que los resultados de la productividad acrecentaron en 51,11%; el promedio inicial fue de 45%, y posteriormente es 68%, lo que demuestra que cuando se aplica la herramienta de mejora se han obtenido resultados muy favorables para el área de mantenimiento. En un contexto similar, Pérez (2017) en su tesis "Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Tritón Trading S. A, Villa El Salvador", incrementó la productividad del 76,4% al 93,8%. Asimismo, estas investigaciones tuvieron una metodología de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo en el que utilizaron la recolección de datos para la obtención y oportuno análisis. Conforme a lo mencionado, con el respaldo de estas investigaciones, se evidencia que el mantenimiento productivo total logra incrementar la productividad y sus dimensiones respectivas, eficiencia y eficacia.

Por otro lado, se hacen las discusiones sobre la primera dimensión de la productividad: eficacia.

Los resultados sobre eficacia, en comparación de las medias del pre test y post test, donde no se cumplió con la regla de decisión $H_0: \mu_{Pa} > \mu_{Pd}$, por lo cual, se rechazó la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Por consiguiente, con la finalidad de validar la decisión, se efectuó el análisis con la prueba Wilcoxon que se observa en la tabla 22, en el cual se tuvo una significancia bilateral de 0.048, lo que permitió demostrar que la aplicación del Mantenimiento productivo total incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A.; ya que su eficacia antes era de 59% y después de la aplicación de la herramienta de mejora fue de 76%, obteniendo un incremento de 29.73%. De este modo coincidió con Torres (2017) en su investigación, Mejora de los métodos de trabajo y la estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de Automotriz Cajamarca en Washington, para incrementar el nivel de productividad, y logró incrementar la eficacia en un 35% utilizando las herramientas TPM; lo que demostró que al hacer uso de la herramienta de mejora consiguió resultados satisfactorios en un periodo de observación de 30 días. Por otro lado, Flores (2015) incrementó la productividad en su producto de investigación, Adaptación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S. A.", la eficacia tuvo como resultados el aumento de dimensión eficacia en un 29% y el tiempo de actividad aumentó en un 54%. Para aplicar estas encuestas, se adopta un enfoque cuantitativo, donde se utiliza la recolección de datos para sus resultados. En resumen, con el apoyo de estudios previos, se asegura que las herramientas de mejora de TPM aumentan la eficacia.

Por último, se harán las comparaciones de la segunda dimensión de la productividad: eficiencia.

Los resultados sobre eficiencia, en comparación de las medias del pre test y post test, donde no se cumplió con la regla de decisión $H_0: \mu_{Pa} > \mu_{Pd}$, por lo cual, se rechazó la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Por consiguiente, con la

finalidad de validar la decisión, se efectuó el análisis con la prueba Wilcoxon que se observa en la tabla 26, en el cual se tuvo una significancia bilateral de 0.018, lo que permitió demostrar que la aplicación del Mantenimiento productivo total incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A.; ya que su eficiencia antes era de 62% y después de la aplicación de la herramienta de mejora fue de 80%, obteniendo un incremento de 29.61%. De este modo, coincidió con la investigación que realizó Chumacero (2017) Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el área de mantenimiento de los vehículos de carga en una empresa de transporte. Utilizó herramientas TPM para incrementar la eficiencia en un 39.39%; realizó capacitaciones de inspección de vehículos para todo el personal disminuyó re trabajos o puntos críticos que generaban paradas muy representativas. Asimismo, lo anteriormente expuesto se contrasta con lo que nos aporta Flores (2015) en su investigación, Adaptación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S. A.”, incrementó la eficiencia en su producto de investigación, la eficiencia aumentó en un 32% y el tiempo de actividad / operatividad de las unidades se ha incrementado en un 54%; lo cual resultó muy satisfactorio y la empresa tuvo un mejor control administración de las herramientas de mejora. Para la aplicación de estas encuestas se utiliza un método cuantitativo, en el que se utiliza la recolección de datos para sus resultados. En resumen, con el apoyo de estudios previos, se asegura que las herramientas de mejora de TPM aumentan la eficiencia en un grado muy considerable.

VI. CONCLUSIONES

1. Se demostró con un 95% de nivel de confianza, se concluye que la aplicación de mantenimiento productivo total incrementa la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A., Callao. Por tanto, la productividad inicial fue del 36.3%, y luego de la mejora se logró una productividad del 61.1%, lo que resultó en un incremento del 68%.
2. También se concluye que al aplicar TPM incrementa la eficacia en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S. A; de tal forma que la eficacia al inicio era de 58.7% y después de haber aplicado la mejora de 76.1%, obteniendo un incremento de 29.73%.
3. Por último, se concluye que aplicando TPM incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento de ANC PERÚ S. A. Haciendo un contraste en la toma inicial con un porcentaje de 61.9% y después de 80.2%, logrando un incremento de 29.61%

VII. RECOMENDACIONES

1. La compañía ANC PERÚ S. A. debe mantener el desarrollo de TPM en el campo del mantenimiento, porque las actividades que se realizan son importantes para la mejora continua y pueden seguir aumentando la productividad. Cabe mencionar que los empleados deben continuar recibiendo capacitación para mantener una filosofía de trabajo a largo plazo, que es un requisito importante. Debido a que la herramienta tiene buena factibilidad, desempeño y bajo costo de implementación, se recomienda implementar la herramienta en otras áreas, condiciones a priori y lugares donde se necesita evaluación para reiterar el impacto de la herramienta mejorada.
2. Asimismo, se recomienda monitorear el desarrollo y la sustentabilidad de la herramienta. Por tanto, la participación y el compromiso de todos los colaboradores será de gran importancia. Y obtenga apoyo e incentivos de la alta dirección. El propósito de esto es ayudar a mantener y mejorar la eficiencia de la empresa.
3. Comprometerse con la alta dirección y la dirección a seguir asignando recursos para cumplir con el mantenimiento planificado y predictivo, reduciendo así el mantenimiento correctivo de los vehículos. Y seguir invirtiendo en la formación de los colaboradores y estableciendo alianzas estratégicas con centros profesionales.

REFERENCIAS

Artículos electrónicos:

- 1 ARBILDO López, Aurelio. El control de procesos industriales y su influencia en el mantenimiento. Ingeniería Industrial [en línea]. 2011, (29), 35-49[fecha de Consulta 23 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428495003>
ISSN: 1025-9929
- 2 ARANGO Serna, Martin, [et al]. T²PM implementation impact on companies' competitiveness in the Medellin metropolitan and Antioquia's eastern region, Colombia. Dyna [en línea]. 2012, 79(172), 164-170[fecha de consulta 26 de abril de 2021].Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49623221020>
ISSN: 0012-7353
- 3 ARANGO, Antero y MONTOYA, Silvio. Preventive maintenance programming using genetic algorithms. Revista Científica [en línea]. Noviembre,2020 n°23. Medellín-Colombia: Lampsakos. Pag.37-44[fecha de consulta 25 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.21501/21454086.3112>
ISSN: 2145-4086
- 4 CABEZAS Mejía, Edison, ANDRADE Naranjo, Diego y TORRES Santamaría, Johana. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ecuador: Editorial Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. [en línea]. [Consulta: 20 de abril de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
ISBN: 978-9942-765-44-4

- 5 CARRO Paz, Roberto. y GONZÁLEZ Gómez, Daniel., 2014a. Productividad y Competitividad. Administración de las Operaciones; Fondo de Ciencias Económicas y Sociales. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- 6 FERNÁNDEZ Bedoya, Víctor. Tipos de justificación en la investigación científica. Artículo Revisión Bibliografía. [en línea]. Espíritu Emprendedor TES, Vol.4.n 3. Universidad Cesar Vallejo. Perú.2020. [fecha de consulta 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
ISSN: 2602-8093
- 7 FERNÁNDEZ, S.M.; AZOY, A.; SHKILIOVA, L.: Operaciones Tecnológicas para el Mantenimiento Técnico de los Tractores, Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), La Habana, Cuba, 2017. [fecha de consulta 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5862/586264983005/>
- 8 FERNÁNDEZ, T.: Sistema de Gestión del Mantenimiento de Equipos para la UNAH (versión 1.0), Universidad Agraria de La Habana, Tesis en opción al título de Ingeniero Informático, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, 2017. [fecha de consulta 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1308>
- 9 FONSECA-JUNIOR, Milton [et al]. Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants. Dyna [en línea]. 2015, 82(194), 139-149[fecha de Consulta 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49643211018>
ISSN: 0012-7353

- 10 GUEDES, Micaela, FIGUEIREDO, Paulo S., Pereira-Guizzo, Camila Sousa, Loiola, Elisabeth The role of motivation in the results of total productive maintenance. Production [en línea]. 2021, 31(), 1-14[fecha de Consulta 26 de abril de 2021]. Disponible en:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396766539001>
ISSN: 0103-6513
- 11 GALINDO, Mariana. y RÍOS, Viridiana. Productividad. En Serie de Estudios Económicos [en línea]. 2015, vol. I, no. spe [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2021]. Disponible en:https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf
- 12 GARCÍA Alcaraz Jorge. Factores relacionados con el éxito del mantenimiento productivo total. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia [en línea]. 2011, (60), 129-140[fecha de Consulta 24 de abril de 2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43021583012>
ISSN: 0120-6230
- 13 GUÍA del estudiante 2020. UCV. 2020. Disponible en:
[https://www.ucv.edu.pe/datafiles/gui%CC%81a%20del%20estudiante%20019-I%20\(1\).pdf](https://www.ucv.edu.pe/datafiles/gui%CC%81a%20del%20estudiante%20019-I%20(1).pdf)
- 14 GUTIÉRREZ Botero, David. Plan de Implementación del Pilar de Mantenimiento Planificado bajo el Mantenimiento Productivo Total en una empresa productora del sector Cerámico [en línea]. Tesis pregrado. Escuela de Ingeniería de Antioquia, 2013. [Consultado 20 de abril 2021]. Disponible en:<https://repository.eia.edu.co/handle/11190/324>
- 15 HERNÁNDEZ-ALFONSO, Pablo Manuel et al. Maintenance Management for Agricultural Machines using the Software “SGMANTE 2.0”. Revista Ingeniería Agrícola, [S.l.], v. 10, n. 4, oct. 2020. [Consultado 20 de abril

2021]. Disponible en:
<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/1308>
ISSN 2227-8761

16 INASTRILLA Armayor, O. Metodología para la estimación del Valor Agregado del mantenimiento predictivo en la Industria Cubana. Ingeniería Mecánica [en línea]. 2004, 7(2), 59-64 [fecha de Consulta 12 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225125908007>
ISSN: 1815-5944

17 LAM Diaz, Rosa y HERNÁNDEZ Ramírez, Porfirio. 2016b. Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad. [en línea]. Mayo-ago. 2008 n°2 [Fecha de consulta: 23 de mayo del 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000200009
ISSN 1561-2996

18 MEDINA Fernández, Jorge. Modelo Integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. EAN [en línea]. Diciembre del 2010 [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20619966006>
ISSN: 0120-8160

19 NUELA Sevilla. Stalin y LARREA Moreano, Ángel. Reducción de costos de mantenimiento mediante la aplicación de la ingeniería de la fiabilidad a los montacargas de pasillos estrechos en una empresa de servicios en el puerto marítimo de Guayaquil. [en línea]. Observatorio de la Economía Latinoamericana. 2018 pag.245 [fecha de consulta 15 de abril 2021] Disponible en: <https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2018i24514.html>
ISSN: 1696-8352

20 RAÑA Gonzales Alba [et al]. Evaluación de la función mantenimiento en empresas transportistas. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias [en

línea]. 2010, 19(2), 10-15[fecha de Consulta 26 de abril de 2021].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93218512002>
ISSN: 1010-2760

21 SARACHE, William. COSTA, Yasel, MARTINEZ, Jhully. Environmental performance evaluation Under Green Supply chain approach. Revista científica. [en línea]. Dyna.Vol.82. febrero, 2015.pag.207-215.Medellin. Colombia. [fecha de consulta 19 de octubre 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49635366027.pdf>
ISBN:0012-7353

Libros:

22 ALFARO BELTRÁN, Fernando y ALFARO Escolar, Mónica. Diagnóstico de la productividad por multimomentos. Barcelona, España. 1999, 231 pp.
ISBN: 84-267-1189-8

23 BERNAL, Cesar Augusto, 2006. Metodología de la Investigación. S.l.: Pearson, ISBN 9702606454

24 GARCÍA Cantú, Alfonso (2011). Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª. ed. México: Trillas. 304p. ISBN: 978-607-17-0733-8

25 HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto., FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio Pilar., 2016. Metodología de la investigación. ISBN 9788578110796.

26 PIMIENTA, Julio y DE LA ORDEN, Arturo., 2017. Metodología de la investigación., pp. 216. ISBN 9786073210270

27 PROKOPENKO, J., 1989. La gestión de la productividad. S.l.: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra. ISBN 9223059011.

28 VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 5.ª ed. Lima: Editorial San Marcos, 2015. 500 pp. ISBN: 9786123028787

Libros electrónicos:

29 ARIAS Gonzales, José. Proyecto de tesis guía para la elaboración. [en línea]. Perú: Biblioteca Nacional del Perú, 2020 [Fecha de consulta: 12 de septiembre del 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350072280_Proyecto_de_Tesis_guia_para_la_elaboracion
ISBN: 9786120054161

30 HUERTAS García, Rubén. y DOMÍNGUEZ Galcerán, Rosa. Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas [en línea]. España: Edicions Universitat Barcelona, 2015 [fecha de consulta: 19 de abril del 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Decisiones_estrat%C3%A9gicas_para_la_direcci.html?id=Mv1SDAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=ktop_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
ISBN: 9788447539147

31 KIRAN, D.R., 2017. Chapter 13 - Total Productive Maintenance. En: D.R.B.T.-T.Q.M. KIRAN (ed.) [en línea]. S.l.: Butterworth-Heinemann, pp. 177-192 [fecha de consulta: 21 de abril de 2021]. Disponible en: <https://scihub.se/10.1016/B978-0-12-811035-5.00013-1ISBN>
ISBN: 9780128110355

32 ÑAUPAS Paitán, Humberto et al. Metodología de la investigación [en línea] 5º ed: Bogotá: Ediciones de la U, 2018 [fecha de consulta: 25 mayo 2021].

Disponible en: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>

ISBN: 9789587628760

33 RAMOS-GALARZA, Carlos Alberto. Los Alcances de una investigación. [en línea] Ciencia América, 2020, vol. 9, no 3, p. 1-6. [Fecha de consulta 19 de abril de 2021]. Disponible en: <http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/336>

ISSN: 1390-9592

34 VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea] 2^a ed. Perú: Editorial San Marcos., 2013 [fecha de consulta: 22 de abril de 2021]. Disponible en: http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product

ISBN: 9786123028787

35 WILLMOTT, Peter y MCCARTHY, Dennis., 2001. 8 - Managing the TPM journey. En: P. WILLMOTT y D.B.T.-TPM. (Second E. MCCARTHY (eds.) [en línea]. Oxford: Butterworth-Heinemann, pp. 165-180 [fecha de consulta: 21 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780750644471500114>

ISBN 9780750644471

Tesis:

36 CHUMACERO Aponte, Carlos (2017), tesis “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”.

37 CLARÁ Díaz, Oscar y PÉREZ Medrano, Edwin. Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector

- público. Tesis (Ingeniero Industrial). San Salvador, Universidad del Salvador, Escuela de ingeniería industrial. 2013, 654 pp.
- 38 CRUZ Jasso, Adrián. “Implementación del Mantenimiento Predictivo en la empresa Agr-Rackend” Tesis (ingeniería Industrial). México 2011,87pp.
- 39 ESTRADA Huamán, 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, 2017
- 40 FLORES Vásquez, Sandra. Adaptación del TPM para la mejora de la productividad de la empresa Firth Industries Perú S.A. Cantera Flor de Nieve, Lurín. Tesis de titulación. Universidad César Vallejo, 2017.
- 41 GUARACA Guaraca, Segundo. Mejora de la productividad en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la Fábrica de Frenos Automotrices Edgar S.A. Tesis (Magister de Ingeniería Industrial y Productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015, pp. 123.
- 42 JIMÉNEZ, Yeiny. Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa Cummins de los Andes S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, 2012. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/726/1/PROPUESTAS_M EJORA_BAJO_FILOSOFIA_TPM_EMPRESA_CUMMINS.pdf.
- 43 MORALES Flores, Juan Carlos. (2012), en su tesis “Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) al taller automotriz del I. Municipio de Riobamba (IRM.)” de la Universidad Nacional de Rio Bamba.
- 44 MOSQUERA, Genaro., DE LA VICTORIA, Margarita. y ARMAS, Raúl., 2001. Las vibraciones mecánicas y su aplicación al mantenimiento

predictivo. Centro de Altos Estudios Gerenciales ISID. [en línea]Caracas. [fecha de consulta: 24 de mayo de 2021]. Disponible en:

https://www.academia.edu/14081827/LAS_VIBRACIONES_MECANICAS_Y_SU_APLICACION_AL_MANTENIMIENTO_PREDICTIVO_GENARO_M_OSQUERA_COORDINADOR_MARGARITA_DE_LA_VICTORIA_PIEDRA_DIAZ_RAUL_ANTONIO_ARMAS_CARDONA

ISBN 980001490

- 45 TORRES Vásquez, Arnold. Mejora de los métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington automotriz E.I.R.L. Cajamarca para aumentar el nivel de Productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2017, pp. 180.
- 46 TORRES Flores, José. Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la empresa OFILAB PERÚ SAC. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería Industrial, 2018. Disponible en: [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Torres_FJA%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Torres_FJA%20(2).pdf)
- 47 VILLOTA Valencia, Cesar Javier. (2014) en su investigación de tesis “Implementación de técnica de mejoramiento: TPM para mejorar la productividad del proceso de mantenimiento automotriz, en busca del punto de equilibrio entre la oferta y la demanda empresa Toyocosta S. A.” de la Universidad de Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
TPM	La filosofía de TPM hace hincapié en el mantenimiento automático, lo que significa que cada trabajador es responsable del correcto funcionamiento de su máquina, además de ser responsable de la calidad. Los operadores de producción comparten los esfuerzos de mantenimiento preventivo, asisten a los mecánicos con las reparaciones cuando el equipo no funciona y, juntos, trabajan en el equipo y mejoran los procesos en función de la actividad del equipo. El objetivo de TPM es utilizar todo el equipo a su máxima eficacia eliminando los desperdicios y las pérdidas incurridas por la falla del equipo, el aumento del tiempo de configuración, las velocidades reducidas y los efectos procesados, etc., que finalmente conducen a una producción reducida. (Kiran 2017).	Las máquinas funcionan cerca de la capacidad de la placa de identificación. Ideas para mejorar propuestas a menudo por los operadores. Reducción de la tasa de descomposición Máquinas adaptadas a nuestras necesidades por nuestra gente. Los operadores resuelven problemas ellos mismos Limpieza y orgullo en la mejora continua. Más salida de la planta existente (Willmott y McCarthy 2001).	Mantenimiento planificado	$MP = \frac{\text{Cantidad MPR}}{\text{Cantidad MPP}} \times 100 \%$ <p>Donde: MPR: \sumKilómetros realizados MPP: \sumKilómetros programado</p>	Razón
			Mantenimiento predictivo	$MPr = \frac{\sum \text{actividades de IR}}{\sum \text{actividades de IP}} \times 100 \%$ <p>Donde: IR: Inspección realizado IP: Inspección programada</p>	Razón
VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
Productividad	Según Gutiérrez (2014), la productividad se relaciona con los resultados obtenidos en un proceso y se mide por el cociente formado por los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Además, la productividad suele tener dos componentes: eficiencia y eficacia (p.21).	La productividad se medirá con referencia a los resultados alcanzados sobre los recursos utilizados, con eficacia y eficiencia como dimensiones, medidos por sus respectivos indicadores, y utilizando como herramienta la tabla de recolección de datos.	Eficiencia	$\%Eficacia = \frac{TRM}{TPM} \times 100 \%$ <p>Donde: TRM: Tiempo real TPM: Tiempo programado</p>	Razón
			Eficacia	$\%Eficacia = \frac{N^\circ \text{ unidades en MR}}{N^\circ \text{ unidades en MP}} \times 100$ <p>Donde: MR: Mantenimiento realizado MP: Mantenimiento programado</p>	Razón

Anexo 2. Ficha de registro de Productividad en sus dimensiones eficiencia y eficacia

		RAZON SOCIAL		RUC		DIRECCION	
		ANC PERU S. A.		20601020719		Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod.	
FORMULAS		$\%Eficacia = \frac{TRM}{TPM} \times 100$ <p>Donde: TRM: Tiempo real TPM: Tiempo programado</p>			$\%Eficiencia = \frac{N^{\circ} \text{ unidades en MR}}{N^{\circ} \text{ unidades en MP}} \times 100$ <p>Donde: MR: Mantenimiento realizado MP: Mantenimiento programado</p>		
Fecha		Productividad					
		Eficacia			Eficiencia		
		Unidades en mantenimiento real (unidades)	Unidades Programadas para mantto (unidades)	Eficacia %	Tiempo real (Min)	Tiempo programado (Min)	Eficiencia %
D1							
D2							
D3							
D4							
D5							
D6							
D7							
D8							
D9							
D10							
D11							
D12							
D13							
D14							
D15							
D16							
D17							

Anexo 4. Check list actual de ANC PERÚ S.A.

GRUPO
ANC
CONSUMIDOR MÁS PROTECTOR

ANCRES.2F80-11 CHECK OUT DE LOS VEHÍCULOS

Fecha de elaboración: _____ Realizado por (nombre): _____

Estación: _____ Kilometraje: _____ Tipo de vehículo: _____

Unidad N°: _____ Placa N°: _____ Color: _____

SIMBOLOGÍA

Esta bien

NO está bien o NO aplica

DOCUMENTOS

- RTV al día (C.R. y PER) - Marchamo (C.R.)

- Tarjeta de propiedad (PER)

- Tarjeta de circulación (Regional)

- Tarjeta de seguro (NIC, GUA, Y PER)

- Calcomanía de circulación vigente (GUA)

- Carta de la placa AGV (C.R.) (vence): _____

- Placa temporal (C.R.) (vence): _____

- 2 placas metálicas (Regional)

Próximo cambio de aceite: _____ Km

NIVELES

- Aceite

- Líquido de frenos

- Depósito de coolant

- Depósito de limpiadores

- Combustible: (F) (7B) (3A) (5B) (12) (3B) (9A) (1B) (E)

- Gasolina Diesel 95

- Celdas de la batería

- Líquido de clutch

- Depósito de Radiador

MEDIDAS

Cambiar la llanta taco menor a 2 mm en automóviles y menor a 3 mm, en 4x4.

DD: _____ TD: _____ DI: _____ TI: _____ R: _____

- Presión de la llanta

DD: _____ TD: _____ DI: _____ TI: _____ R: _____

- Medida de las llantas: R: _____

DI: _____ TI: _____

DD: _____ TD: _____

- Llanta marcada con "ANC"

DD: TD: DI: TI: R:

ESTADO INTERNO

INTERIOR

- Dash - Vidrios - Tapicería - Ceniceros

- Espejos - Alfombras - Alfombra cajuela

Revisar que las herramientas estén completas (incluye el extintor en NIC, y GUA, y los triángulos en los tres países).

- Cubre equipaje: Si No: - Marca del radio _____

- Cubre asientos: Si No:

EXTERIOR

- Llantas - Carrocería - Motor:

- Copas: - Canasta / Rack: - Antena

- Aros: Lujó - Corriente:

KIT DE SEGURIDAD

- Kit de seguridad completo (C.R.)

MECÁNICA EXTERNA

- Luces delanteras

- Luces traseras

- Funcionamiento 4x4

- Revisión de fugas

- Tapón del tanque de combustible

MECÁNICA INTERNA

- Freno de mano - Escobillas:

- Bocina: - A/C - Luces internas:

- Espejos laterales: Eléctrico Manual

- Ventanas: Eléctrico Manual

- Accesorios para desmontar llantas:

Golpe / Bump

Rayón / Scratch

Camarancia / Dent

Astillado / Chip window

OBSERVACIONES: _____

Nombre del 1er. JC: _____ Nombre del 2do. JC: _____

ENTREGA

Firma del cliente / Customer signature: _____

Entregado por: _____ Fecha: _____

Combustible: (F) (7B) (3A) (5B) (12) (3B) (9A) (1B) (E)

DEVOLUCIÓN

Firma del cliente / Customer signature: _____

Recibido por: _____ Fecha: _____

Hora: _____ Kilometraje: _____

Existen objetos olvidados: No Si

Polanzado: No Si _____

Combustible: (F) (7B) (3A) (5B) (12) (3B) (9A) (1B) (E)

Anexo 6. Validación de expertos

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

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total							
Dimensión 1: Mantenimiento Planificado Fórmula: $Mp = \frac{\text{Cantidad Mpr}}{\text{Cantidad Mpp}} \times 100 \%$ Donde: Mpr: Σ Kilómetros realizados Mpp: Σ Kilómetros programado	X		X		X		
Dimensión 2: Mantenimiento Predictivo Fórmula: $MPr = \frac{\Sigma \text{actividades de Ir}}{\Sigma \text{actividades de Ip}} \times 100 \%$ Donde: Ir: Inspección realizado Ip: Inspección programada	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia Fórmula: $\% \text{Eficiencia} = \frac{Tr}{Tp} \times 100$ Donde: Tr: Tiempo real Tp: Tiempo programado	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Fórmula: $\% \text{Eficacia} = \frac{N^{\circ} \text{ unidades en Mr}}{N^{\circ} \text{ unidades en Mp}} \times 100$ Donde: Mr: Mantenimiento realizado Mp: Mantenimiento programado	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. MSc. Maritza Chirinos Marroquín

DNI: 42796064

Especialidad del validador: Maestría en ciencias

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

19 de noviembre del 2021



Firma del Experto Informante.

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

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total							
Dimensión 1: Mantenimiento Planificado Fórmula: $Mp = \frac{\text{Cantidad Mpr}}{\text{Cantidad Mpp}} \times 100 \%$ Donde: Mpr: Σ Kilómetros realizados Mpp: Σ Kilómetros programado	X		X		X		
Dimensión 2: Mantenimiento Predictivo Fórmula: $MPr = \frac{\Sigma \text{actividades de Ir}}{\Sigma \text{actividades de Ip}} \times 100 \%$ Donde: Ir: Inspección realizado Ip: Inspección programada	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia Fórmula: $\% \text{Eficiencia} = \frac{Tr}{Tp} \times 100$ Donde: Tr: Tiempo real Tp: Tiempo programado	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Fórmula: $\% \text{Eficacia} = \frac{N^{\circ} \text{unidades en Mr}}{N^{\circ} \text{unidades en Mp}} \times 100$ Donde: Mr: Mantenimiento realizado Mp: Mantenimiento programado	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Margarita Egúsqiza Rodríguez

DNI: 08474379

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresas

19 de noviembre del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y ACCIDENTES LABORALES

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Productivo Total Dimensión 1: Mantenimiento Planificado Fórmula: $Mp = \frac{\text{Cantidad Mpr}}{\text{Cantidad Mpp}} \times 100 \%$ Donde: Mpr: Σ Kilómetros realizados Mpp: Σ Kilómetros programado	X		X		X		
Dimensión 2: Mantenimiento Predictivo Fórmula: $MPR = \frac{\Sigma \text{actividades de Ir}}{\Sigma \text{actividades de Ip}} \times 100 \%$ Donde: Ir: Inspección realizado Ip: Inspección programada	X		X		X		
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad Dimensión 1: Eficiencia Fórmula: $\% \text{Eficiencia} = \frac{Tr}{Tp} \times 100$ Donde: Tr: Tiempo real TP: Tiempo programado	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia Fórmula: $\% \text{Eficacia} = \frac{N^{\circ} \text{unidades en Mr}}{N^{\circ} \text{unidades en Mp}} \times 100$ Donde: Mr: Mantenimiento realizado Mp: Mantenimiento programado	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): HAY

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Rosario del Pilar López Padilla

DNI: 08163545

Especialidad del validador: Maestría en Administración / Ingeniera Alimentaria

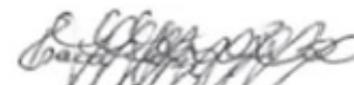
2 de diciembre del 2021

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 7. Comunicado

COMUNICADO

Estimados Colaboradores,

Actualmente nos encontramos inmersos en un proceso de innovación y mejora continua, la cual esta teniendo como punto de partida la reunión realizada el día de hoy y ya va a requerir de la participación plena de su principal recurso; es decir, de todos ustedes, nuestros colaboradores, quienes vienen demostrando un desempeño constante en el desarrollo de sus labores. Esta iniciativa esta orientada a mejorar la productividad de nuestra flota, mediante el compromiso y la participación de todos.

Al mismo tiempo, este nuevo proyecto nos permitirá aprovechar nuestras fortalezas para encaminar nuestro trabajo hacia el cumplimiento de metas que causen un mayor impacto tanto en lo profesional, personal y laboral, poniendo en practica el uso de herramientas innovadores y efectivas aprendidas durante los procesos de capacitación y entrenamiento, brindándoles total autonomía sobre el manejo y mejora de su flota.

De esta manera, reciban mi crial invitación para fomentar y participar con entusiasmo en este nuevo proyecto, brindo mi confianza plena en cada uno de ustedes, de contar con su colaboración en la ejecución de las actividades que estará realizando el ares de mantenimiento, para lo cual les reitero contar con su compromiso para el cumplimiento de todo lo planificado.

Saludos cordiales,



ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

ANC Perú S.A.
Oficina:
Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial
(loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao –
Callao
Av. 28 de julio nro. 427 - Miraflores
Ventas: 575-1111 Administración: 574-1374
www.alamorentacarperu.com

GRUPO
ANC
CONDUCCION POR PROFESIONALES

Alamo

National

Enterprise

Anexo 8. Acta de conformidad

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

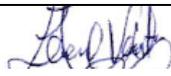
ACTA DE CONFORMIDAD N°1

1. INFORMACION GENERAL			
Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A, Callao,2021		
Fecha	2/8/2021	Duración	2 Horas

2. MOTIVO DE LA REUNIÓN			
Coordinaciones para la decisión a implementar la filosofía TPM.			

3. TEMAS TRATADOS EN LA REUNIÓN			
N°	TEMA	DESCRIPCION	FECHA DE COMPROMISO
1	Razones de la implementación	Se explicaron los motivos de la implementación, los beneficios a corto, mediano y largo plazo, el proceso de implementación y lo que se espera lograr con esta.	2/8/2021
2	Compromiso del personal	Se debatió la importancia de las capacitaciones para la participación de todo el personal del área durante el proceso de implementación.	2/8/2021

4. OBSERVACIONES			
Todo el personal, ya sea administrativo u operativo, participará en la implementación del TPM. Se optimizará los recursos que ofrezca gerencia para la correcta ejecución, cumplimiento y funcionamiento del mismo.			

5. CONFORMIDAD				
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Katia Manrique Sosa	Jefe de operaciones	2/8/2021	
2	Miguel Sanchez Tineo	Asistente de Mantenimiento	2/8/2021	
3	Edverth Calongue garcia	Mecanico	2/8/2021	
4	Luis Oscoco Medina	Mecanico	2/8/2021	
5	Paolo Sanchez Moura	Mecanico	2/8/2021	
6	Elias Maza Gutierrez	Mecanico	2/8/2021	


ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

Anexo 9. Requerimiento de capacitación

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao - Callao

REQUERIMIENTO DE CAPACITACIÓN

1. INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A, Callao, 2021
Fecha	4/8/2021

2. PARTICIPANTES		
Nº	Nombres y Apellidos	Cargo
1	Katia Manrique Sosa	Jefe de operaciones
2	Miguel Sanchez Tineo	Asistente de Mantenimiento
3	Edverth Calongue garcia	Mecanico
4	Luis Oscoco Medina	Mecanico
5	Paolo Sanchez Moura	Mecanico
6	Elias Maza Gutierrez	Mecanico

3. INFORMACIÓN ACERCA DEL CURSO	
Título de la capacitación	
Mantenimiento Productivo Total : el mantenimiento de la modernidad	

4. TEMAS	
TPM: definicion, ventajas y pilares	El mantenimiento predictivo
Etapas de implementacion	El mantenimiento planificado

5. OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	
Conocer y entender la importancia del TPM	

6. DURACIÓN DE LA CAPACITACIÓN	7. FECHAS DE LA CAPACITACIÓN
6 HORAS	5 Y 6 DE AGOSTO

8. LUGAR DE LA CAPACITACION	9. COSTO DE LA CAPACITACIÓN
ANC PERU S.A (a través de la plataforma ZOOM	-

10. ¿La capacitación es viable?	
SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>



ANC PERU S.A

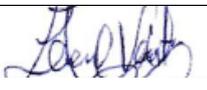
CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

Anexo 10. Acta de formación de comité TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE FORMACIÓN DE COMITÉ DEL TPM

1. INFORMACION GENERAL		
AREA	Mantenimiento	Frecuencia de reuniones
Fecha	11/8/2021	Mensual (11 de cada mes)

2. DATOS DE LOS PARTICIPANTES				
N°	Nombres y Apellidos	Ares	Comité	Firma
1	Carlos Enrique Bacigalupo Munizaga	GERENCIA	Presidente de Comité TPM	
2	Katia Manrique Sosa	OPERACIONES	Responsable de comité TPM	
3	Miguel Sanchez Tineo	MANTENIMIENTO	Intermediario TPM	
4	Edverth Calongue garcia	MANTENIMIENTO	Mecánico TPM	
5	Luis Oscoco Medina	MANTENIMIENTO	Mecánico TPM	
6	Paolo Sanchez Moura	MANTENIMIENTO	Mecánico TPM	
7	Elias Maza Gutierrez	MANTENIMIENTO	Mecánico TPM	


ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
 GERENTE GENERAL

Anexo 11. Acta de conformidad de presidente TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE CONFORMIDAD N°2

1. INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A, Callao, 2021		
Fecha	9/8/2021	Duración	2 Horas

2. MOTIVO DE LA REUNIÓN

Creación de comités de coordinación y responsable para la gestión y formación del programa

3. TEMAS TRATADOS EN LA REUNIÓN

N°	TEMA	DESCRIPCION	FECHA DE COMPROMISO
1	Formación del comité TPM	Se eligieron a las personas que conformarían el comité TPM y se les asignó un cargo específico a cada una de ellas	9/8/2021
2	Asignación de las funciones	Se asignaron las diferentes funciones que asumirían cada uno de los miembros de comité TPM	9/8/2021

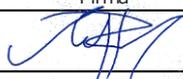
4. CARGO

Presidente del comité TPM

5. RESPONSABILIDADES

Funciones		Fecha
1	Comparar y elegir el presupuesto más apropiado y rentable para la implementación.	9/8/2021
2	Determinar los recursos que se utilizarán en la implementación.	
3	Decidir los recursos y el presupuesto que más se ajuste a las necesidades de la empresa con respecto a la implementación TPM.	
4	Analizar y verificar los costos invertidos en la implementación.	
5	Presidir las reuniones del área de mantenimiento.	
6	Establecer las políticas, objetivos y metas para la implementación del TPM.	
7	Analizar y verificar los costos invertidos en la implementación.	
8	Supervisar el progreso del proceso de implementación.	
9	Otorgar el reconocimiento al personal de las metas cumplidas en favor del TPM.	
10	Controlar el correcto desarrollo del TPM.	

6. CARGO

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Carlos Enrique Bacigalupo Munizaga	Gerente General	9/8/2021	


ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

Anexo 12. Acta de conformidad del responsable TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE CONFORMIDAD N°3

1. INFORMACION GENERAL

Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A, Callao, 2021		
Fecha	9/8/2021	Duración	2 Horas

2. MOTIVO DE LA REUNIÓN

Creación de comités de coordinación y responsable para la gestión y formación del programa

3. TEMAS TRATADOS EN LA REUNIÓN

N°	TEMA	DESCRIPCION	FECHA DE COMPROMISO
1	Formación del comité TPM	Se eligieron a las personas que conformarían el comité TPM y se les asignó un cargo específico a cada una de ellas	9/8/2021
2	Asignación de las funciones	Se asignaron las diferentes funciones que asumirían cada uno de los miembros de comité TPM	9/8/2021

4. CARGO

Responsable del comité TPM

5. RESPONSABILIDADES

Funciones		Fecha
1	Inspeccionar el progreso de la implementación TPM.	9/8/2021
2	Promover las actividades del TPM y el trabajo en equipo para su cumplimiento.	
3	Garantizar y hacer seguimiento al cumplimiento del mantenimiento planificado.	
4	Formular indicadores y entregar reportes del funcionamiento de los buses a gerencia.	
5	Controlar y analizar constantemente el comportamiento de los indicadores del TPM.	
6	Promover y supervisar el cumplimiento de las actividades del mantenimiento predictivo.	
7	Verificar la correcta forma de conducción y atención básica de los unidades por parte de los mecánicos.	
8	Evaluar el rendimiento de los mecánicos TPM.	
9	Capacitar a los mecánicos en las actividades para que puedan ejecutar el mantenimiento predictivo.	
10	Difundir la filosofía TPM.	
11	Promover el compromiso y participación de todo el personal.	

6. CARGO

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Katia Manrique Sosa	Jefe de Operaciones	9/8/2021	


ANC PERU S.A
CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
 GERENTE GENERAL

Anexo 13. Acta de conformidad del intermediario TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE CONFORMIDAD N°4

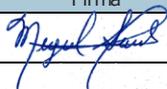
1. INFORMACION GENERAL			
Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A, Callao, 2021		
Fecha	10/8/2021	Duración	2 Horas

2. MOTIVO DE LA REUNIÓN	
Creación de comités de coordinación y responsable para la gestión y formación del programa	

3. TEMAS TRATADOS EN LA REUNIÓN			
N°	TEMA	DESCRIPCION	FECHA DE COMPROMISO
1	Formación del comité TPM	Se eligieron a las personas que conformarían el comité TPM y se les asignó un cargo específico a cada una de ellas	10/8/2021
2	Asignación de las funciones	Se asignaron las diferentes funciones que asumirían cada uno de los miembros de comité TPM	10/8/2021

4. CARGO	
Intermediario TPM	

5. RESPONSABILIDADES		
	Funciones	Fecha
1	Promover e incentivar al personal involucrado a participar en las reuniones.	10/8/2021
2	Colaborar en la elaboración del temario para las capacitaciones.	
3	Comunicar el progreso del proyecto en las reuniones.	
4	Programar y hacer cumplir las fechas establecidas en el cronograma de implementación del TPM.	
5	Garantizar el cumplimiento de las reuniones.	
6	Proveer de las herramientas y equipos necesarios para el cumplimiento del <u>mantenimiento planificado</u> .	
7	Coordinar la ejecución de las capacitaciones.	
8	Llevar el control documentario de las capacitaciones y asistencias.	
9	Colaborar con la organización en las capacitaciones.	
10	Difundir la filosofía TPM.	
11	Motivar el compromiso y participación del personal	

6. CARGO				
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Miguel Sánchez Tineo	Asistente de Mantenimiento	10/8/2021	


ANC PERU S.A
CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

Anexo 14. Acta de conformidad de los mecánicos TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE CONFORMIDAD N°4

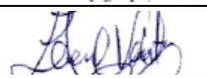
1. INFORMACION GENERAL			
Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERU S.A, Callao, 2021		
Fecha	10/8/2021	Duración	2 Horas

2. MOTIVO DE LA REUNIÓN
Creación de comités de coordinación y responsable para la gestión y formación del programa

3. TEMAS TRATADOS EN LA REUNIÓN			
N°	TEMA	DESCRIPCION	FECHA DE COMPROMISO
1	Formación del comité TPM	Se eligieron a las personas que conformarían el comité TPM y se les asignó un cargo específico a cada una de ellas	10/8/2021
2	Asignación de las funciones	Se asignaron las diferentes funciones que asumirían cada uno de los miembros de comité TPM	10/8/2021

4. CARGO
Mecánicos TPM

5. RESPONSABILIDADES		
	Funciones	Fecha
1	Enseñar las actividades básicas de mantenimiento de las unidades.	10/8/2021
2	Orientar el desarrollo de las actividades de mantenimiento planificado.	
3	Colaborar con la capacitación del personal para fortalecer el mantenimiento planificado.	
4	Cumplir con las actividades propuestas para el mantenimiento predictivo.	
5	Desarrollar planes de trabajo para la atención de los vehículos, donde se priorizará la atención a aquellos que tomarán menos tiempo para su reparación.	

6. CARGO				
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Edverth Calongue garcia	Mecánico TPM	10/8/2021	
2	Luis Oscco Medina	Mecánico TPM	10/8/2021	
3	Paolo Sanchez Moura	Mecánico TPM	10/8/2021	
4	Eliás Maza Gutierrez	Mecánico TPM	10/8/2021	



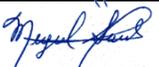
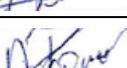
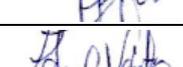
ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

Anexo 15. Acta de conformidad de políticas y objetivos TPM

	RAZON SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio)

ACTA DE CONFORMIDAD N°5

1. INFORMACION GENERAL				
Nombre del proyecto	Implementación del Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento de la empresa ANC PERÚ S.A., Callao, 2021			
Fecha	12/8/2021			
2. MOTIVO DE LA REUNIÓN				
Determinar las políticas y objetivos del TPM				
3. META PRINCIPAL DEL TPM				
Incrementar la productividad de la flota de vehículos de la empresa ANC Perú S.A. y optimizar la atención de las unidades a través de trabajo en equipo en el área de mantenimiento, esto con la única finalidad de tener resultados beneficiosos.				
4. POLITICAS TPM				
<ol style="list-style-type: none"> Ofrecer el respectivo soporte mecánico a las unidades que se reporten con fallas. Finalizar con el cronograma de mantenimiento preventivo para determinar el correcto funcionamiento de las unidades. Fomentar un buen equipo de trabajo para la resolución de problemas. Tener una cultura de mantenimiento productivo total en cada área de la empresa. Integrar a cada colaborador en la finalización de las actividades de la implementación y lograr mejoras tanto para la empresa como para los mismos colaboradores. 				
5. OBJETIVOS TPM				
<ol style="list-style-type: none"> Disminuir el índice de fallas y reportes de averías de las unidades. Fomentar la cultura de TPM en las áreas. Dar material para capacitación frecuentemente a cada colaborador. Involucrar al personal en el desarrollo de las actividades respectivas. Asegurar el óptimo performance de los vehículos. 				
6. CARGO				
N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Fecha	Firma
1	Carlos Enrique Bacigalupo Munizaga	Gerente General	12/8/2021	
2	Katia Manrique Sosa	Jefe de Operaciones	12/8/2021	
3	Miguel Sánchez Tineo	Asistente de Mantenimiento	12/8/2021	
4	Edverth Calongue Garcia	Mecánico	12/8/2021	
5	Luis Oscoco Medina	Mecánico	12/8/2021	
6	Paolo Sanchez Moura	Mecánico	12/8/2021	
7	Elias Maza Gutierrez	Mecánico	12/8/2021	


ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
 GERENTE GENERAL

Anexo 16. Evaluación TPM

 <p>GRUPO ANC CONDUCIDO POR PROFESIONALES</p>	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Limer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc

EVALUACIÓN TPM

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres			
Fecha		Área	

2. DESARROLLAR LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1. ¿Qué es el Mantenimiento Productivo total? (4 ptos.)

2. . Describa la importancia de la implementación TPM. (4 ptos.)

3. Mencione 3 de las 6 grandes pérdidas en el área de mantenimiento. (3 ptos.)

1
2
3

4. ¿Cuáles son considerados los 2 pilares del TPM? (2 ptos)

a) Mejoras enfocadas y Mantenimiento de calidad
b) Mantenimiento autónomo y Gestion de seguridad y entorno
c) Mantenimiento planificado y Mantenimiento predictivo
d) Mantenimiento de clidad y Formacion y adiestramiento

5. Describa en qué consiste el mantenimiento planificado y cómo se puede aplicar en la empresa.(3.5 ptos.)

6. Describa en qué consiste el mantenimiento predictivo y cómo se puede aplicar en la empresa.(3.5 ptos)

Anexo 23. Auditoría para el mantenimiento predictivo

<p>GRUPO ANC CONDUCIDO POR PROFESIONALES</p>	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

AUDITORÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Auditor	Miguel Sánchez Tineo		
Área	Mantenimiento	FECHA	

MANTTO EVALUADO	ITEM	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN DE UNIDADES ATENDIDAS				
			TODO	CASI TODOS	MITAD	POCOS	NINGUNO
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	P1	¿Se ejecutó la revisión de la operatividad de las luces?					
	P2	¿Se revisó el funcionamiento de las alarmas de retroceso?					
	P3	¿Se revisó el funcionamiento de los claxon?					
	P4	Se revisó el estado de las pastillas y zpatas?					
	P5	¿Se inspeccionó el estado de los amortiguadores?					
	P6	¿Se revisó el estado de las crucetas?					
	P7	¿Se revisaron los niveles de aceite de motor, caja?					
	P8	¿Se revisó el nivel de refrigerante?					
	P9	¿Se revisó el nivel de hidrolina?					
	P10	¿Se revisó el nivel de líquido de freno?					

Anexo 24. Resultados de la auditoria inicial

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

AUDITORÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Auditor	Miguel Sánchez Tineo		
Área	Mantenimiento	FECHA	6/9/2021

MANTTO EVALUADO	ITEM	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN DE UNIDADES ATENDIDAS				
			TODO	CASI TODOS	MITAD	POCOS	NINGUNO
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	P1	¿Se ejecutó la revisión de la operatividad de las luces?			X		
	P2	¿Se revisó el funcionamiento de las alarmas de retroceso?				X	
	P3	¿Se revisó el funcionamiento de los claxon?	X				
	P4	Se revisó el estado de las pastillas y zpatas?					X
	P5	¿Se inspeccionó el estado de los amortiguadores?					X
	P6	¿Se revisó el estado de las crucetas?					X
	P7	¿Se revisaron los niveles de aceite de motor, caja?			X		
	P8	¿Se revisó el nivel de refrigerante?			X		
	P9	¿Se revisó el nivel de hidrolina?			X		
	P10	¿Se revisó el nivel de líquido de freno?			X		

Anexo 25. Resultados de la auditoría final

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

AUDITORÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Auditor	Miguel Sánchez Tineo		
Area	Mantenimiento	FECHA	14-9

MANTTO EVALUADO	ITEM	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN DE UNIDADES ATENDIDAS				
			TODO	CASI TODOS	MITAD	POCOS	NINGUNO
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	P1	¿Se ejecutó la revisión de la operatividad de las luces?	x				
	P2	¿Se revisó el funcionamiento de las alarmas de retroceso?		x			
	P3	¿Se revisó el funcionamiento de los claxon?	x				
	P4	Se revisó el estado de las pastillas y zapatas?		x			
	P5	¿Se inspeccionó el estado de los amortiguadores?		x			
	P6	¿Se revisó el estado de las crucetas?		x			
	P7	¿Se revisaron los niveles de aceite de motor, caja?	x				
	P8	¿Se revisó el nivel de refrigerante?	x				
	P9	¿Se revisó el nivel de hidrolina?	x				
	P10	¿Se revisó el nivel de líquido de freno?	x				

Anexo 26. Falla en flota de ANC PERÚ S.A

Tabla 27. Fallas frecuentes en la flota de Toyota Yaris de la empresa ANC PERÚ S. A.

N°	DESCRIPCION DE FALLAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
F1	Pérdida de portencia de motor		
F2	Falla eléctricas		
F3	Luces no operativas		
F4	Arranque con dificultad		
F5	Fuga de aceite		
F6	Recalentamiento del motor		
F7	Consumo excesivo de aceite		
F8	Fuga de aire		
F9	Penos sueltos		
F10	Consumo excesivo de combustible		
F11	Fuerza de frenado insuficiente		
F12	Rotura de crucetas		
F13	Embrague alto		
F14	Fuga de refrigerante		
F15	Fuga de hidrolina		
F16	Desgaste de zapatas y discos		
F17	Desgaste de los terminales de dirección		
F18	Descarga rápida de batería		
F19	Sistema de embrague desgastado		
F20	Arraste de neumáticos durante el frenado		
F21	Obstruccion de mangueras		
F22	Emision anormla de humo		
F23	Fuga de combustible		
F24	Espejos y/o lunas rotas o rajadas		
F25	Carrocería abollada y/o raspada		
F26	Asientos y/o carrocería con adhesivos		
	TOTAL		%

Fuente: elaboración propia

Anexo 27. Inspección de suspensión y transmisión

Tabla 28. Actividades para la inspección de suspensión y transmisión

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN Y TRANSMISIÓN

Placa		Mecánico	
-------	--	----------	--

Fecha		Supervisado por	
-------	--	-----------------	--

N°	Actividad a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Los resortes y jebes de la suspensión están quebradas y/o rotas, ocasionando que se golpee la llanta u otra parte?			
2	¿Hay amortiguadores que presentan fugas de aceite o aire?			
3	¿Los soportes de los amortiguadores no dejan movilizar el eje de su posición habitual?			
4	¿Falta algún elemento de la estructura del sistema de suspensión?			
5	¿Hay soportes, pernos en U y otras piezas que se encuentren desgastados?			
6	Los jebes de barra estabilizadora están en buen estado?			
7	Los amortiguadores funcionan correctamente?			
NOTA	Las actividades las realiza el mecánico			
AVISO				
En caso de encontrar un problema, se solucionará de inmediato				

Fuente: elaboración propia

Anexo 28. Inspección sistema de escape

Tabla 29. Actividades de inspección del sistema de escape

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao - Callao

INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE

Placa		Mecánico	
-------	--	----------	--

Fecha		Supervisado por	
-------	--	-----------------	--

N°	Actividad a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Hay abrazaderas y tuercas desajustadas, quebradas o faltantes?			
2	¿El tubo de escape, silenciadores de escape y tubos de salida están desajustados, rotos o hay faltantes?			
3	¿Hay piezas del tubo de escape que se encuentren rozando con otras piezas del sistema de combustible, llantas u otros?			
4	¿Existe alguna fuga de gases por el sistema de escape?			
5	¿Hay piezas oxidadas o con excesivo desgaste?			
6	¿Hay piezas colgadas u orificios en el tubo de escape?			

NOTA Las actividades las realiza el mecánico

AVISO

En caso de encontrar un problema, se solucionará de inmediato

Fuente: elaboración propia

Anexo 29. Evaluación de MP

Tabla 30. *Calificación para la evaluación del mantenimiento predictivo*

CLASIFICACIÓN DE CALIFICACIONES	
CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	Ninguno
1	Poco
2	Mitad
3	Casi Todos
4	Todos

Fuente: elaboración propia

Anexo 30. Auditoría inicial

Tabla 31. *Puntaje obtenido en la auditoría inicial*

AUDITORÍA INICIAL		
N°	PUNTAJE	% OBTENIDO
P1	2	5%
P2	1	3%
P3	4	10%
P4	0	0%
P5	0	0%
P6	0	0%
P7	3	8%
P8	3	8%
P9	3	8%
P10	3	8%
TOTAL	19	48%

Puntaje Máximo	40	100%
----------------	----	------

Fuente: elaboración propia

Anexo 31. Auditoría final

Tabla 32. Puntaje obtenido en la auditoria final

AUDITORÍA INICIAL		
N°	PUNTAJE	% OBTENIDO
P1	4	10%
P2	3	8%
P3	4	10%
P4	3	8%
P5	3	8%
P6	3	8%
P7	4	10%
P8	4	10%
P9	4	10%
P10	4	10%
TOTAL	36	90%

Puntaje Máximo	40	100%
----------------	----	------

Fuente: elaboración propia

Anexo 32. Presupuesto

Tabla 33. Presupuesto

Bienes	Clasificador MEF	Descripción	Recursos	Cantidad	UM	Valor unitario (S/.)	Valor total (S/.)
TANGIBLES	23.22.21	Equipos informaticos	Laptop	1	und	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
	23.15.12	Papelería general, útiles y materiales de oficina	Impresora con carga	1	und	S/ 750.00	S/ 750.00
			USB 32 GB.	1	und	S/ 20.00	S/ 20.00
			Paquete de hojas bond	2	und	S/ 12.00	S/ 12.00
			Lapiceros	2	und	S/ 1.00	S/ 2.00
	2.3.24.7	Equipos e instrumentos de medición	Cronómetro	1	und	S/ 40.00	S/ 40.00
			Mascarillas quirúrgicas	2	cjs	S/ 9.00	S/ 18.00
			Protector facial	2	und	S/ 10.00	S/ 20.00
	2.3.19.1.1	Libros, textos y otros materiales impresos	Libros	1	und	S/ 28.00	S/ 28.00
	TOTAL DE TANGIBLES						
INTANGIBLES	2.3.22.11	Servicios de suministro	Luz	Mensual	1	S/ 110.00	S/ 110.00
			Agua	Mensual	1	S/ 110.00	S/ 110.00
	2.3.22.23	Servicio de internet	Internet	Mensual	1	S/ 90.00	S/ 90.00
	2.3.21.2.99	Gastos de transporte	Movilidad	Mensual	30	S/ 9.00	S/ 270.00
	2.3.27.1199	Servicio varios	Alimentación	Mensual	12	S/ 10.00	S/ 120.00
			Sueldo Gerente	Mensual	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
			Sueldo Encargado de flota	Mensual	1	S/ 2,200.00	S/ 2,200.00
			Capacitación operativa	Total	1	S/ 746.41	S/ 746.41
			Sueldo mecanicos	Mensual	4	S/ 1,150.00	S/ 4,600.00
			Tiempo invertido de tesisistas	Total	1	S/ 8,969.23	S/ 8,969.23
TOTAL DE INTANGIBLES							S/ 20,215.64
TOTAL DE INVERSIÓN							S/ 23,605.64

Fuente: elaboración propia

Anexo 33. Cronómetro

Los cronómetros de mano Casio HS-3 destacan por su gran calidad y precisión en un ambiente extremo.

CAPACIDAD DE PRESENTACIÓN: 9:59:59,99"
UNIDAD DE MEDICIÓN: 1/100 de segundo
MODOS DE MEDICIÓN: Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento).
DURACIÓN DE LA PILA: Aprox. 3 años de operación (incluyendo 20 operaciones por día)

CASIO®

Descripción del producto Información adicional Métodos de pago Envíos Opiniones y valoraciones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS HS-3V-1

PRECISIÓN A TEMPERATURA NORMAL: +/- 0,007685%

CAPACIDAD DE PRESENTACIÓN: 9:59:59,99"

UNIDAD DE MEDICIÓN: 1/100 de segundo

MODOS DE MEDICIÓN: Tiempo normal, tiempo neto, tiempo fraccionado (SPLIT) Tiempo del 1ro y 2do en llegar y tiempo de vuelta (LAP) (tiempo de vuelta para cada segmento de un evento).

DURACIÓN DE LA PILA: Aprox. 3 años de operación (incluyendo 20 operaciones por día)

TEMPERATURA DE OPERACIÓN: 0°C a 40° C (32° F a 104° F)

 **Larga duración de pila (3 años)**

La pila dura por lo menos 3 años.

 **CRONOGRÁFO 10 HORAS**

Medición precisa de tiempo transcurrido con el toque de un botón. Unidad de medición 1/100 de seg. Tiempo máximo de medición 10 horas

Fuente: CASIO

ACTA DE CONFORMIDAD DE LEVANTAMIENTO DE DATOS

Por la presente, la empresa ANC PERÚ S. A. da las facultades respectivas al Sr. Miguel Ángel Sánchez Tineo para realizar la recolección de datos durante el periodo que sea conveniente desde el 12 de abril 2021 hasta el culmino de la implementación, fines de diciembre, que realice en la representada.

Se expide esta conformidad para los fines pertinentes,

Callao, 12 de abril del 2021,


ANC PERU S.A

CARLOS BACIGALUPO MUNIZAGA
GERENTE GENERAL

ANC PERÚ S.A.
Oficina:
Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E
Centro Aéreo Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av.
Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com

GRUPO
ANC
CONCLUIDO POR PROFESIONALES





Anexo 35. Código de Ética



RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV

Trujillo, 28 de agosto de 2020

VISTOS: el Oficio N°0275-2020-VI-UCV, remitido por el Dr. Jorge Salas Ruiz, Vicerrector de Investigación de la UCV, y el acta de la sesión ordinaria del Consejo Universitario del 28 de agosto del presente año, en el cual se aprueba la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**; y

CONSIDERANDO:

Que, conforme lo establecido en el artículo 48° de la Ley Universitaria N° 30220, la investigación es una función esencial y obligatoria de la universidad, que mediante la producción de conocimiento y desarrollo tecnológico responde a las necesidades de la sociedad y del país;

Que, para realizar investigación científica existen una serie de normas que regulan las buenas prácticas y aseguran la promoción de los principios éticos para garantizar el bienestar y la autonomía de los participantes de los estudios, así como la responsabilidad y honestidad de los investigadores en la obtención, manejo de la información, el procesamiento, interpretación, elaboración del informe de investigación y la publicación de hallazgos;

Que, mediante resolución de Consejo Universitario N°083-2016-UCV, de fecha 29 de noviembre de 2016, se aprobó el Código de Ética en investigación de la Universidad César Vallejo, documento que fue modificado mediante Resolución de Consejo Universitario N°0126-2017-UCV, de fecha 25 de mayo de 2017, incluyéndose las sanciones e infracciones, además de indicar la gradusidad de la falta, factores agravantes o atenuantes, particularidades para los casos de personas infractoras, nuevas o reincidentes, al Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo;

Que, el Dr. Jorge Salas Ruiz, Vicerrector de Investigación, mediante Oficio N°0275-2020-VI-UCV, ha informado que luego de revisar el Código de ética, ha detectado que los códigos de conducta nacionales e internacionales han ido cambiando en el tiempo y con la finalidad de salvaguardar el bienestar de los participantes y elevar los estándares de competencia profesional y de investigación; ha solicitado la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, con el propósito de fomentar la integridad científica de las investigaciones desarrolladas en el ámbito de la Universidad César Vallejo, en el cumplimiento de los máximos estándares de rigor científico, responsabilidad y honestidad, para asegurar la precisión del conocimiento científico, proteger los derechos y bienestar de los participantes de los estudios, investigadores y la propiedad intelectual;

Que, elevado el expediente al Consejo Universitario, en su sesión ordinaria del 28 de agosto del año en curso, este órgano de gobierno ha evaluado el proyecto presentado y, encontrándolo conforme con los requerimientos técnicos básicos procedió a su aprobación; por lo cual es necesario la emisión de resolución de consejo universitario;

Estando a lo expuesto y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;



Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



SE RESUELVE:

Art. 1°— **APROBAR** la actualización del **CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**, documento que forma parte como anexo 01 de la presente resolución de consejo universitario.

Art. 2°— **DEJAR SIN EFECTO** la Resolución de Consejo Universitario N°0126-2017-UCV, de fecha 25 de mayo de 2017.

Art. 3°— **SOLICITAR** a las unidades académicas y administrativas de la Universidad César Vallejo que brinden las facilidades necesarias para el cumplimiento de la norma institucional que se ha aprobado.

Regístrese, comuníquese y cúmplase.



DR. HUMBERTO LLEMPÉN CORONEL
Rector



MGM. VÍCTOR SANTISTEBAN CHÁVEZ
Secretario General

DISTRIBUCIÓN: Rector- Presidenta Ejecutiva - V.A. - V.B.II - V.I. - Decano- Dir. General de Sede y Filiales UCV - Dir. G del T.H. - Dir. de Planificación - D. de Marketing - D. de Imagen - Asesor legal - Archivo.

HELLOpach: sig

Anexo 36. Normas ISO 690 y 9002-2

FONDO EDITORIAL
Universidad César Vallejo

Referencias estilo ISO 690 y 690-2

Adaptación de la norma
de la International
Organization for
Standardization (ISO)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Anexo 37. Turnitin



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Título de la tesis

Aplicación de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la productividad en el área de mantenimiento en la empresa ANC PERÚ S.A., CALLAO – 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Sánchez Tineo, Miguel Ángel (Código ORCID: [0000-0001-6677-7814](https://orcid.org/0000-0001-6677-7814)).

ASESORA:

MSc. Chirinos Marroquín, Maritza (Código ORCID: [0000-0002-1867-4412](https://orcid.org/0000-0002-1867-4412)).

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2021

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	11 % >
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 % >
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 % >
4	docplayer.es Fuente de Internet	<1 % >
5	repositorioacademico... Fuente de Internet	<1 % >
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 % >
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 % >
8	repositorio.upci.edu.pe Fuente de Internet	<1 % >
9	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 % >

Anexo 38. Manual TPM



MANUAL TPM



Elaborado por:	Miguel Sánchez Tneo
Autorizado por:	Carlos Bacigalupo Munizaga

ANC PERÚ S.A.
Oficina:
Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.
Av. 28 de Julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com



INTRODUCCIÓN

El Mantenimiento Productivo Total es una filosofía de mantenimiento que está orientada a eliminar las Seis Grandes Pérdidas y a incrementar la efectividad global de los equipos. Esta filosofía se encarga de ejecutar los diferentes tipos de mantenimiento existentes, partiendo desde los clásicos correctivos, preventivos, predictivos, overhual hasta el mantenimiento autónomo.

A su vez, el TPM consta de 8 pilares que están fundamentados por la aplicación de las 5S. Entre estos pilares se tienen actividades de planificación de los mantenimientos preventivos, integración de todas las áreas de la empresa con un objetivo en común y el constante adiestramiento y compromiso de cada uno de los operadores con los equipos que manipulan.

El presente manual ha sido desarrollado con la finalidad de cumplir con los lineamientos para ejecutar un mantenimiento continuo en la flota de buses del Consorcio Empresarial Futuro Express S.A., reduciendo el exceso de mantenimiento correctivo e incrementando la cantidad de mantenimientos preventivos para lograr que cada una de las unidades en estudio funcionen de acuerdo a las necesidades de la operación y cumplan con los objetivos trazados al inicio de la etapa de implementación del TPM.

Mantenimiento Productivo Total: es una filosofía o metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.

Mantenimiento autónomo: consiste en comprometer a los trabajadores con la conservación y cuidado de los equipos mediante un máximo nivel de adiestramiento y capacitación profesional, respeto de las cualidades operativas y preservación de un ambiente laboral exento de contaminación, desechos, suciedad y desorden.

Mantenimiento preventivo: mantenimiento que tiene la finalidad de preservar el funcionamiento de los equipos mediante la programación de planes de mantenimiento que permitan corregir los puntos más vulnerables de los mismos en el momento más oportuno; es decir, antes que se presenten fallas y previniendo la aparición de las mismas.

Mantenimiento correctivo: es la agrupación de actividades orientadas a la corrección de defectos que toman lugar en los equipos, los cuales son informados al área de mantenimiento por los mismos operarios.

Avería: es una falla, defecto u observación que presenta un bus y le impide salir a operación (ruta) y desempeñar sus funciones específicas.

Normativa: es un conjunto de normas que son factibles de ser aplicadas en una determinada actividad.

ANC PERÚ S.A.
Oficina:
Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com

1.2. Artículo 2

Las actividades del mantenimiento autónomo serán responsabilidad plena de los conductores de acuerdo al plan de mantenimiento establecido, quienes se encargarán de rellenar las tarjetas de anomalías con las fallas encontradas durante las inspecciones de rutina.

1.3. Artículo 3

Las actividades del mantenimiento preventivo serán responsabilidad de los técnicos mecánicos, quienes se encargarán de evaluar la unidad con problemas y ejecutar el mantenimiento, previo aviso a la analista de mantenimiento para la generación de los órdenes de trabajo y pedido de repuestos.

1.4. Artículo 4

Las actividades del mantenimiento preventivo estarán encabezadas por la analista de mantenimiento (líder del comité de implementación del TPM), quien se encargará de designar a los responsables de cada acción preventiva de acuerdo al plan de mantenimiento establecido.

1.5. Artículo 5

En caso se presente alguna avería u observación de Protransporte, donde sea necesario aplicar el mantenimiento correctivo, se deberá realizar lo siguiente:

- El conductor reportará la avería a la analista de mantenimiento, quien en coordinación con el supervisor, designará al mecánico para la inspección y diagnóstico del bus.
- El mecánico, en coordinación con el supervisor de mantenimiento, decidirá si el trabajo será ejecutado en el taller o será enviado a un taller externo.
- La analista de mantenimiento generará la orden de trabajo con la solicitud de repuestos incluido, debidamente llenados.
- En caso que la avería sea de gran magnitud, la analista de mantenimiento contactará al supervisor de patio para informar que realice el cambio de bus al conductor, con la finalidad que no afecte la operación, ya que el mantenimiento correctivo tomará más tiempo de lo planificado.

1.6. Artículo 6

En caso se solicite recursos, se realizará lo siguiente:

- El supervisor entregará una copia de la orden de pedido con el presupuesto o mantenimiento a la facilitadora (asistente de gerencia) del programa TPM.
- La facilitadora verificará la orden y la entregará a gerencia, donde será inspeccionada, aprobada y devuelta.
- Con la aprobación de gerencia, la facilitadora procederá a gestionar los trámites.

1.7. Artículo 7

Para ejecutar el mantenimiento preventivo, se procederá a tener las siguientes consideraciones:

- El supervisor, en coordinación con la analista, participará en la planificación del mantenimiento.
- El supervisor aprobará el avance y ejecución.
- La analista coordinará el abastecimiento de los repuestos y la coordinación con los encargados de realizar el mantenimiento (los mecánicos de la empresa o Modasa), dependiendo de las unidades a atender, para que se brinde el soporte técnico.

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av. 28 de Julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com

Mantenimiento Autónomo

- Cada conductor será responsable de ejecutar el mantenimiento autónomo de su bus.
- Cada conductor realizará la limpieza interna y externa de su bus, inspecciones de rutina, ajustes, lubricación y reparación esencial de fallas en el mismo.
- Cada avería, falla, defecto u observación encontrada, será completada en las tarjetas de anomalías y registrada formato de Registro de Averías.
- Concluida la inspección autónoma, el supervisor verificará el estado del bus para respaldar lo realizado o reportado por el conductor, antes de que este inicie su operación o salga a ruta.

Mantenimiento Preventivo

- Los líderes del programa de implementación revisarán el plan de mantenimiento preventivo y lo compararán con el kilometraje de cada bus.
- El plan de mantenimiento estará sujeto a cambios o ajustes, según sea necesario.
- El plan de mantenimiento a ejecutar será difundido a todo el personal involucrado.
- El supervisor y la analista de mantenimiento determinarán si el mantenimiento preventivo será ejecutado por los mecánicos de la empresa o será tercerizado a la empresa Modasa (el fabricante).
- El supervisor y analista de mantenimiento harán el seguimiento necesario para el cumplimiento del plan de mantenimiento.
- Una vez concluido el mantenimiento, el supervisor constatará las condiciones del bus antes que este sea entregado al área de operaciones y salga a ruta.

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com

Mantenimiento Correctivo

- El conductor reportará la falla del bus al supervisor o analista de mantenimiento.
- La analista de mantenimiento designará a un mecánico para que inspeccione y realice el diagnóstico de la falla.
- El mecánico y el supervisor de mantenimiento decidirán si el trabajo será ejecutado en el taller de la empresa o será designado a un taller externo.
- La analista genera la Orden de Trabajo con la falla del vehículo. Si el trabajo es realizado en el taller de mantenimiento, se completa el formato de Solicitud de Repuestos. Si el trabajo es ejecutado en un taller externo se llena el formato de Requerimiento de Servicio.
- Una vez concluido el trabajo, se termina de completar la Orden de Trabajo con el diagnóstico, trabajos ejecutados y repuestos utilizados.
- Antes de entregar el bus al área de operaciones, el supervisor inspeccionará la unidad para constatar y determinar que este se encuentre en óptimas condiciones.

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de Julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCIÓN
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett 57N, Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao - Callao

AUDITORÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Auditor	Miguel Sánchez Tineo		
Área	Mantenimiento	FECHA	6/9/2021

NIVEL DE EVALUACIÓN	ITEM	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN DE UNIDADES ATENDIDAS				
			TODO	CASI TODOS	MITAD	POCOS	NINGUNO
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	P1	¿Se ejecutó la revisión de la operatividad de las luces?			X		
	P2	¿Se revisó el funcionamiento de las alarmas de retroceso?				X	
	P3	¿Se revisó el funcionamiento de los claxon?	X				
	P4	¿Se revisó el estado de las costillas y ruedas?					X
	P5	¿Se inspeccionó el estado de los amortiguadores?					X
	P6	¿Se revisó el estado de las crucetas?					X
	P7	¿Se revisaron los niveles de aceite de motor, caja?			X		
	P8	¿Se revisó el nivel de refrigerante?			X		
	P9	¿Se revisó el nivel de hidrolina?			X		
	P10	¿Se revisó el nivel de líquido de freno?			X		

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com

	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCIÓN
	ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial Ed

INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN Y

Placa		Mecánico	
Fecha		Supervisado por	

Nº	Actividad a realizar	SI	NO	Observaciones
1	¿Los resortes y jebes de la suspensión están quebrados y/o rotos, ocasionando que se golpee la bamba u otra parte?			
2	¿Hay amortiguadores que presentan fugas de aceite o aire?			
3	¿Los soportes de los amortiguadores no dejan movilizar el eje de su posición habitual?			
4	¿Falta algún elemento de la estructura del sistema de suspensión?			
5	¿Hay soportes, pernos en U y otras piezas que se encuentren desajustados?			
6	¿Los jebes de bamba estabilizadores están en buen estado?			
7	¿Los amortiguadores funcionan correctamente?			
NOTA		Las actividades las realizó el mecánico		
AVISO				
En caso de encontrar un problema, se solucionará de inmediato				

ANC PERÚ S.A.
Oficina:
Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo
Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de Julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com

		RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
		ANC PERU SA	20801020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial

INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE ESCAPE

Placa		Mecánico	
Fecha		Supervisado por	

Nº	Actividad a evaluar	Si	No	Observaciones
1	¿Hay abrazaderas y tuercas desajustadas, quebradas o faltantes?			
2	¿El tubo de escape, silenciadores de escape y tubos de salida están desajustados, rotos o hay faltantes?			
3	¿Hay piezas del tubo de escape que se encuentren rozando con otras piezas del sistema de combustible, bombas u otras?			
4	¿Existe alguna fuga de gases por el sistema de escape?			
5	¿Hay piezas oxidadas o con excesivo desgaste?			
6	¿Hay piezas colgadas u orificios en el tubo de escape?			
NOTA:		Las actividades las realizó el mecánico		
AVISO:				
En caso de encontrar un problema, se solucionará de inmediato				

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. – Int. 103E Centro Aéreo Comercial Ed (Área E1 Ubica. en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores
Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374
www.grupoanc.com



GRUPO ANC CONDUCCION POR PROFESIONALES	Alamo National Enterprise	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
		ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao – Callao

REVISIÓN DE FRENOS

N°	UNIDAD	FECHA	ZAPATAS POSTERIORES					PASTILLAS DELANTERAS					Observación
			100%	75%	50%	25%	0%	100%	75%	50%	25%	0%	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. -- Int. 103E Centro Aéreo en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com

Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com



Comercial Ed (Ár



GRUPO ANC CONDUCCO POR PROFESIONALES	Alamo National enterprise	RAZÓN SOCIAL	RUC	DIRECCION
		ANC PERU SA	20601020719	Av. Elmer Faucett S/N. Centro Aéreo Comercial (loc. Comercial n. 103 edificio mod. E) Callao - Callao

REVISIÓN DE LÍQUIDOS

N°	UNIDAD	FECHA	ACEITE		REFRIGERANTE	HIDROLINA	LÍQUIDO FRENO	LÍQUIDO RESERVOIRO	OBSERVACIONES
			MOTOR	CAJA					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

ANC PERÚ S.A.

Oficina:

Av. Elmer Faucett Local Comer Nro. -- Int. 103E Centro Aéreo
en Av. Faucett y T. Valle) – Callao.

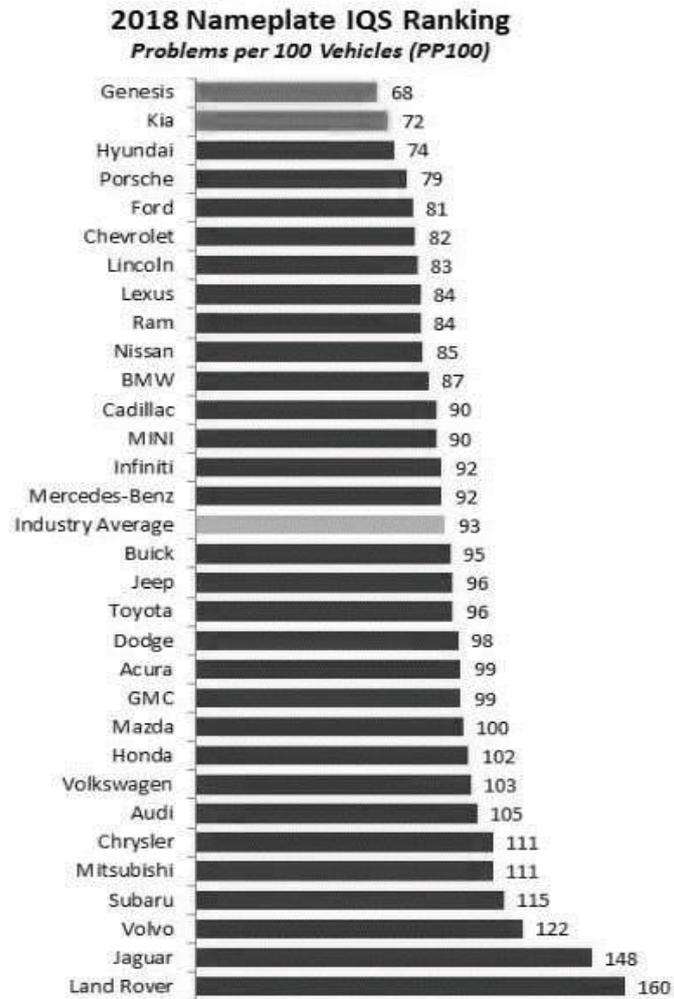
Av.28 de julio nro. 427 – Miraflores

Ventas: 575-1111, Administración: 574-1374

www.grupoanc.com

Anexo 39. JD POWER 2018

J.D. Power 2018 U.S. Initial Quality StudySM (IQS)



Note: Included in the study, but not ranked due to small sample size is Fiat.
Note: Included in the study, but not ranked due to insufficient sample size is smart.

Figura 27 Top de los vehículos más defectuosos de cada 100 unidades fabricadas

Fuente: Motormundo

Anexo 40. Hoja de observación

Tabla 34. Observación de las causas en la compañía ANC PERÚ S. A.

HOJA DE OBSERVACIÓN	
Causas que afectan la productividad área de mantenimiento de ANC PERÚ S. A.	
Nº	CAUSAS
1	Mantenimiento fuera de tiempo
2	Ausencia de capacitación
3	Falta de monitoreo
4	Demora en ordenes de trabajo para servicio de mantenimiento
5	Limpieza de unidades
6	Falta de mantenimiento
7	Ausencia de metas
8	Insumos limitados
9	Clima laboral
10	Calidad de repuestos
11	Indicador de gestión sin análisis ni seguimiento
12	Desorden en codificación de repuestos
13	Desabastecimiento de repuestos críticos

Fuente: elaboración propia

Anexo 41. Diagrama de Ishikawa

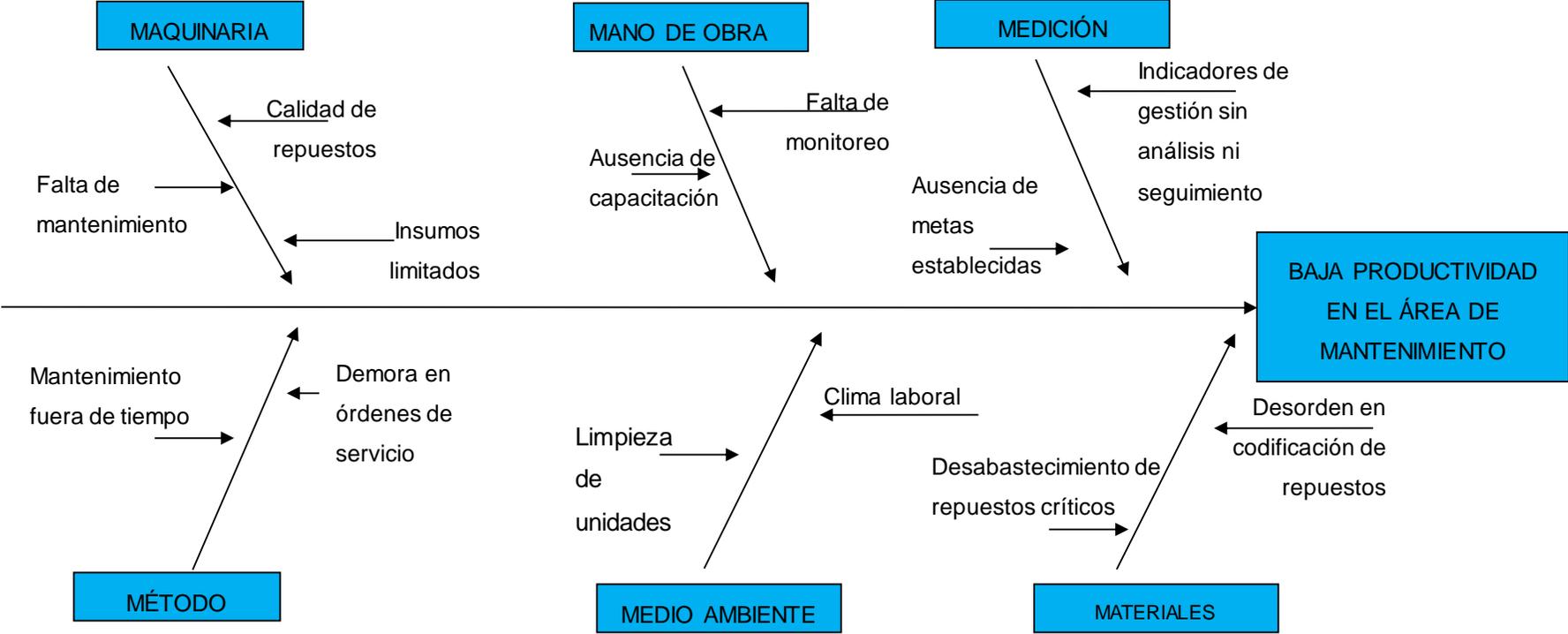


Figura 28 Diagrama de Ishikawa

Anexo 42. Matriz de correlación

Tabla 35. Matriz de correlación

Número de causas

C1	Mantenimiento fuera de tiempo
C2	Ausencia de capacitación
C3	Falta de monitoreo
C4	Demora en órdenes para servicio de mantenimiento
C5	Limpieza de unidades
C6	Falta de mantenimiento
C7	Ausencia de metas
C8	Insumos limitados
C9	Clima laboral
C10	Calidad de repuestos
C11	Indicador de gestión sin análisis ni seguimiento
C12	Desorden de codificación de repuestos
C13	Desabastecimiento de repuestos críticos

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Total	%
C1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	16%
C2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	14%
C3	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	14%
C4	1	0	1		1	1	1	1	1	0	1	0	0	6	10%
C5	1	1	0	0		0	0	1	1	0	1	1	0	3	5%
C6	1	0	0	1	1		0	1	1	0	1	0	0	4	7%
C7	1	0	0	0	0	1		1	1	0	1	1	0	3	5%
C8	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0	1	2%
C9	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0%
C10	1	1	1	0	0	0	1	0	1		1	1	0	4	7%
C11	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1		0	1	5	9%
C12	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	2	3%
C13	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		5	9%
														58	100%

Fuente: elaboración propia

Anexo 43. Tabla de frecuencia

Tabla 36. Tabla de frecuencia

CAUSAS	Causas que originan baja productividad	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% ponderado	% acumulado
C1	Mantenimiento fuera de tiempo	9	9	16%	16%
C2	Ausencia de capacitación	8	17	14%	29%
C3	Falta de monitoreo	8	25	14%	43%
C4	Demora en órdenes para servicio de mantenimiento	6	31	10%	53%
C11	Indicador de gestión sin análisis ni seguimiento	5	36	9%	62%
C13	Desabastecimiento de repuestos críticos	5	41	9%	71%
C6	Falta de mantenimiento	4	45	7%	78%
C10	Calidad de repuestos	4	49	7%	84%
C5	Limpieza de unidades	3	52	5%	90%
C7	Ausencia de metas	3	55	5%	95%
C12	Desorden de codificación de repuestos	2	57	3%	98%
C8	Insumos limitados	1	58	2%	100%
C9	Clima laboral	0	58	0%	100%
		58		100%	

Fuente: elaboración propia

Anexo 44. Diagrama de Pareto

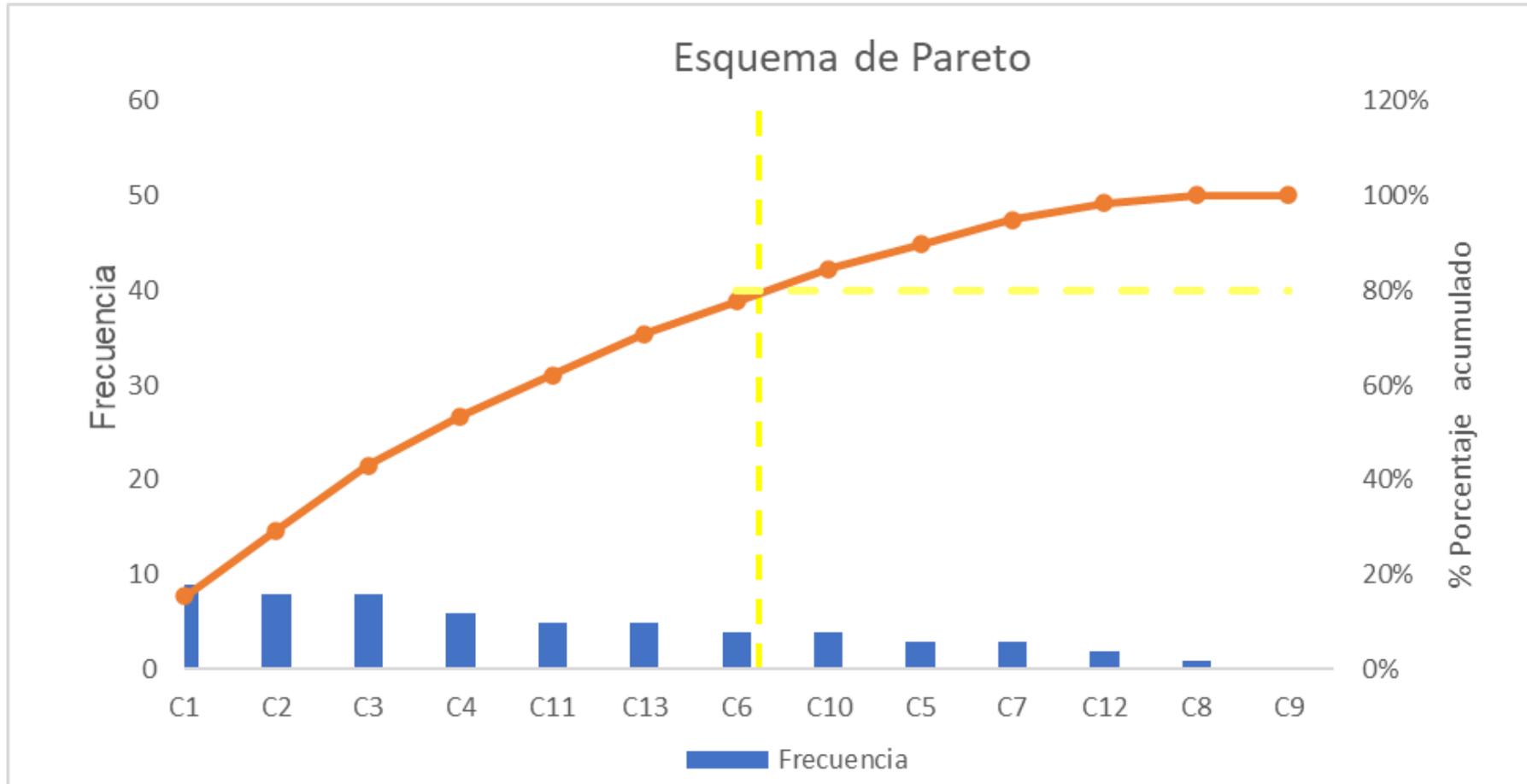


Figura 29 Diagrama de Pareto

Fuente: elaboración propia

Anexo 45. Tabla de estratificación

Tabla 37. *Tabla de estratificación*

Causas que originan la baja productividad	Frecuencia	Área	TOTAL
Mantenimiento fuera de tiempo	9	GESTIÓN	71%
Ausencia de capacitación	8		
Falta de monitoreo	8		
Demora en órdenes para servicio de mantenimiento	6		
Limpieza de unidades	3		
Falta de mantenimiento	4		
Ausencia de metas	3		
Insumos limitados	1	LOGÍSTICA	9%
Clima laboral	0		
Calidad de repuestos	4		
Indicador de gestión sin análisis ni seguimiento	5	CALIDAD	21%
Desorden de codificación de repuestos	2		
Desabastecimiento de repuestos críticos	5		
Total	58		

Fuente: elaboración propia

Anexo 46. Estratificación de causas

Tabla 38. *Resumen de estratificación de causas*

ESTRATO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LOGÍSTICA	5	9%
GESTIÓN	41	71%
CALIDAD	12	21%
TOTAL	58	100%

Fuente: elaboración propia

Anexo 47. Estratificación

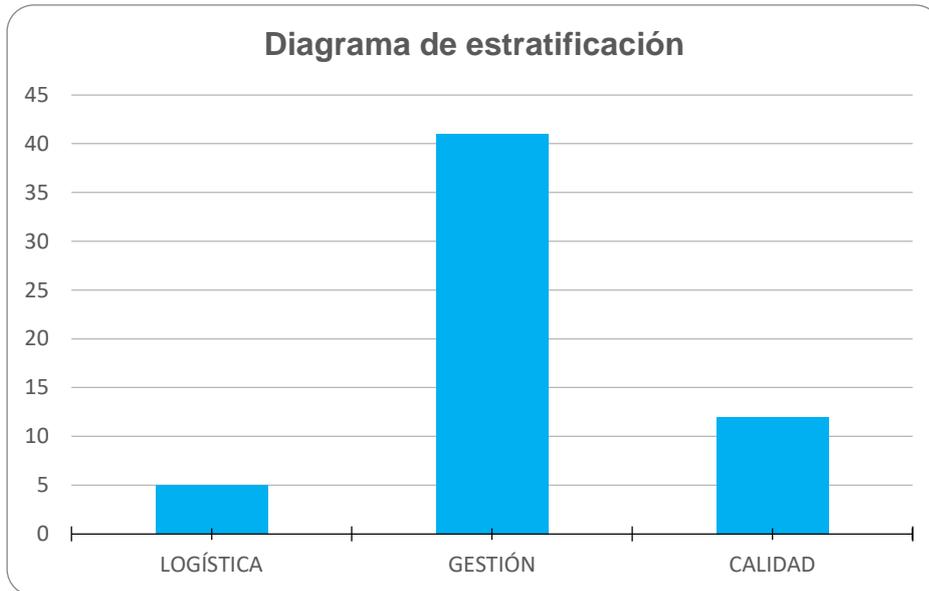


Figura 30 Diagrama de estratificación

Fuente: elaboración propia

Anexo 48. Alternativas de solución

Tabla 39. *Matriz de alternativas de solución*

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	CRITERIOS				VALORACIÓN DE ALTERNATIVA
	¿Elimina causas?	¿Mejora la satisfacción?	¿Requiere pocos recursos?	¿Fácil de implementar?	
Lean manufacturing	3	3	2	3	11
Ciclo PHVA	2	2	2	3	9
TPM	5	5	4	4	18
TOTAL	10	10	8	10	38

Fuente: elaboración propia

Anexo 49. Estructura Lean TPM



Figura 31 La estructura de Lean TPM

Fuente: traducido de McCarthy Blue Print

Anexo 50. Formación y entrenamiento en el TPM

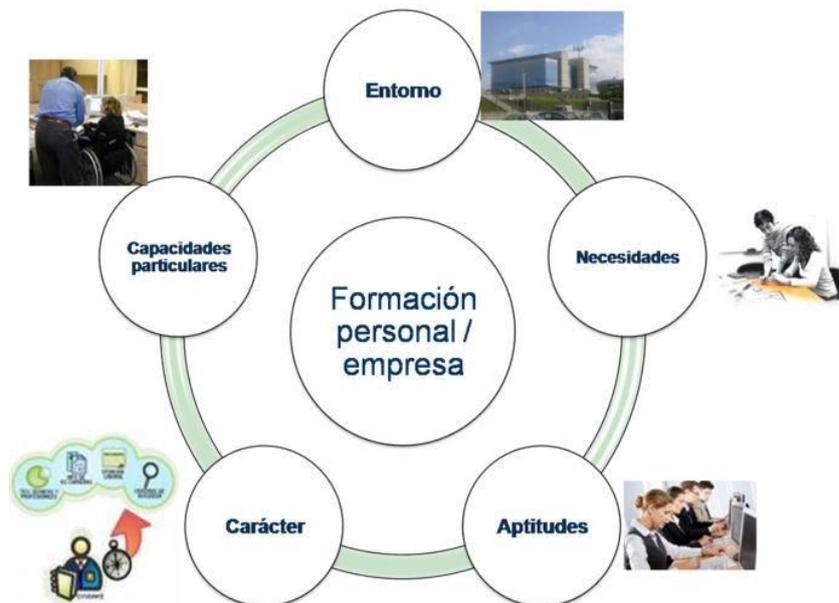


Figura 32 Formación y entrenamiento en el TPM

Fuente: Kiran 2017

Anexo 51. Pilares del TPM

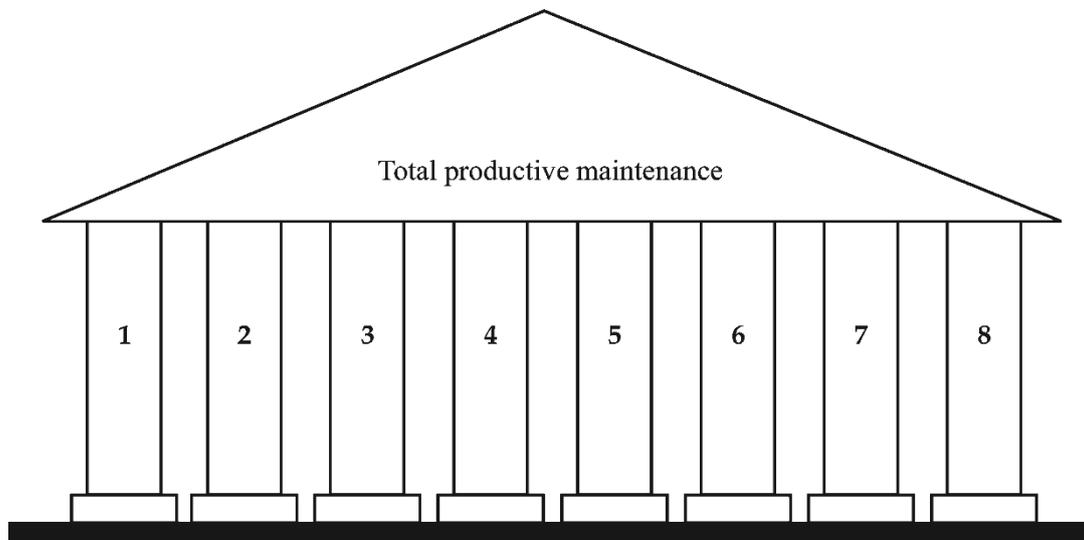


Figura 33 Pilares del TPM

Fuente: Kiran 2017

Anexo 52. Pasos del TPM

Aplicación estable	Paso 12 - Aplicación total de TPM
	Paso 11 - Seguridad, salud y ambiente
	Paso 10 - Oficina de TPM
	Paso 9 - Sistema de calidad de mantenimiento
	Paso 8 - Gerencia temprana
	Paso 7 - Mejora de eficiencia de producción
Implantación	Paso 6 - Implantación
Preparación	Paso 5 - Plan maestro para implementación
	Paso 4 - Establecer objetivos y políticas básicas
	Paso 3 - Organización de TPM y actividad piloto
	Paso 2 - Campaña e introducción educativa
	Paso 1 - Autorización por la gerencia

Figura 34 Pasos de TPM

Fuente: Kiran 2017

Anexo 53. Análisis vibracional



Figura 35 Análisis vibracional – Técnicas del mantenimiento predictivo

Fuente: Pilares del TPM

Anexo 54. Factores de la productividad

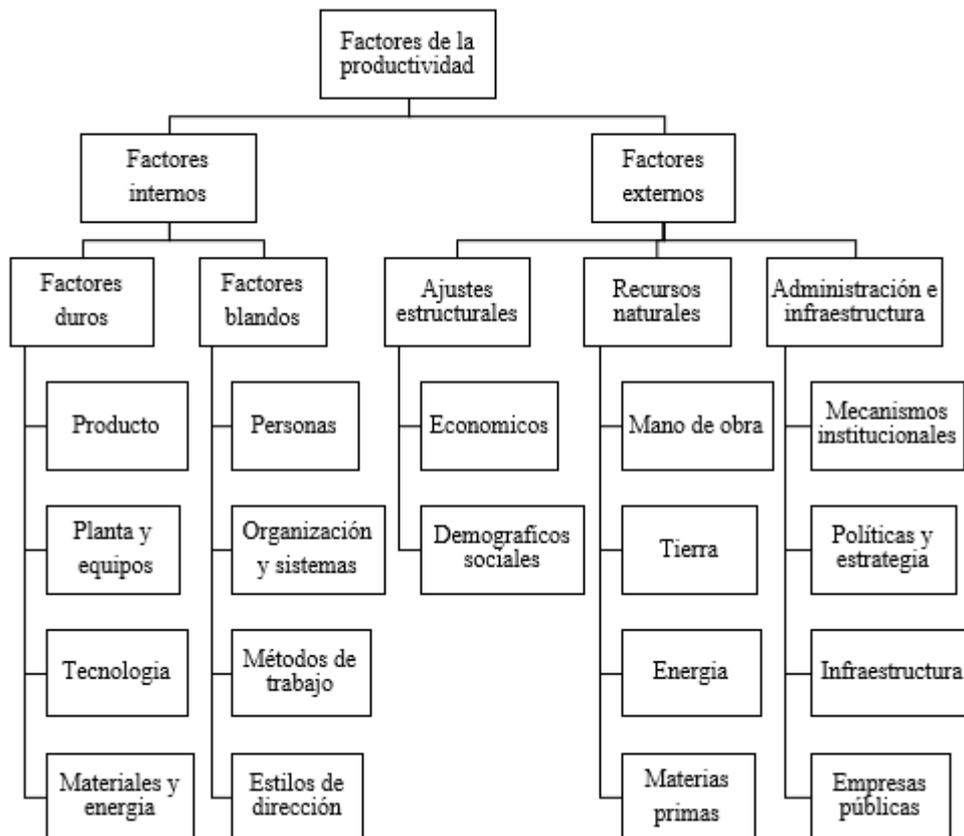


Figura 36 Factores que involucran la productividad

Fuente: Prokopenko 1989

Anexo 55. Cronograma de ejecución

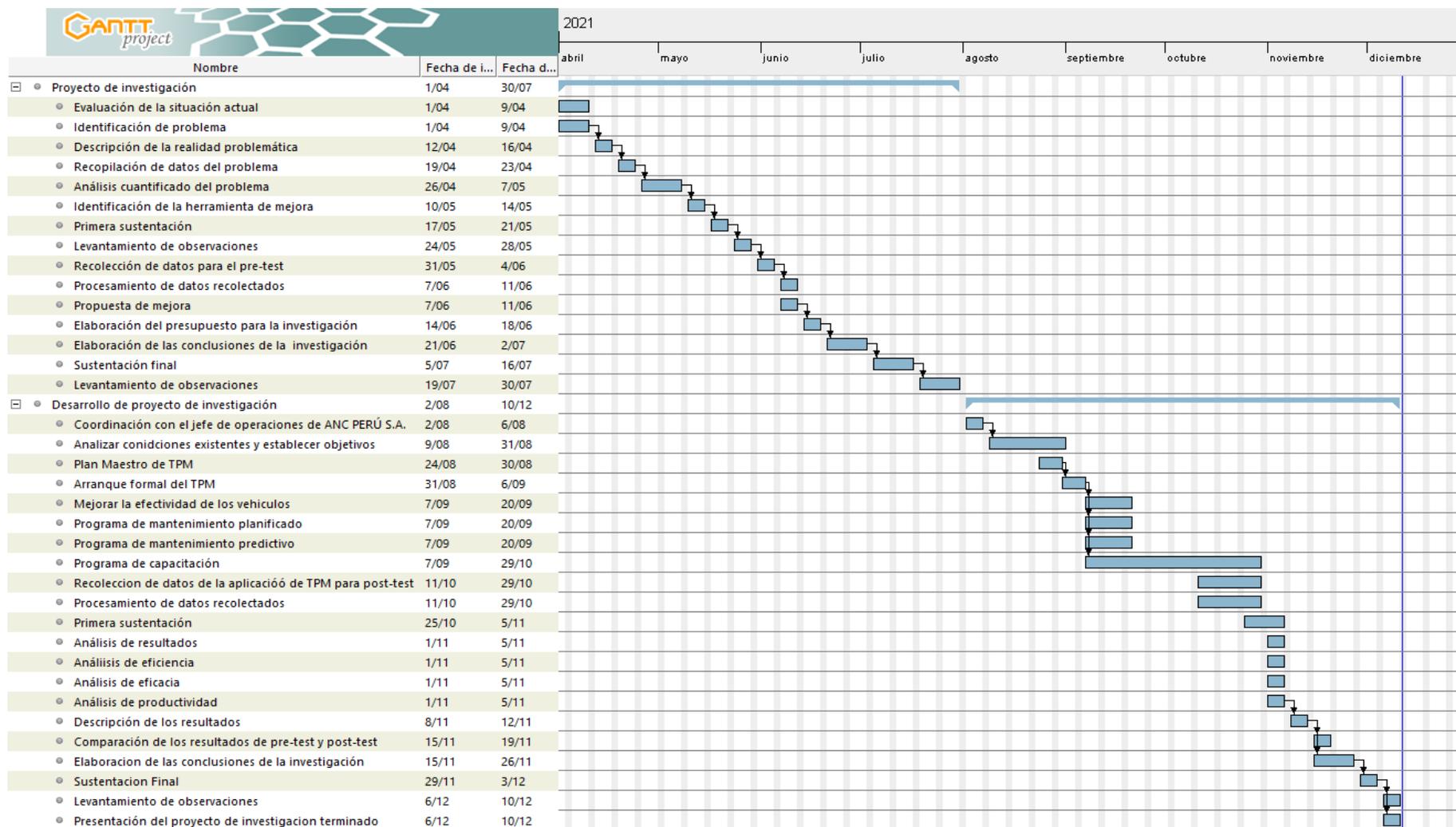


Figura 37 Cronograma de ejecución