



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel  
de servicio al cliente de una empresa del sector automotriz, Piura  
– 2021”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Castillo Correa, Tomás Alejandro (ORCID: 0000-0001-6554-8980)

**ASESOR:**

Mag. Carrascal Sánchez, Jenner (ORCID: 0000-0001-6882-8339)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**PIURA — PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

**A Dios**, por permitirme concluir este proyecto de estudios superiores iluminando mi camino y siendo mi guía en cada momento y así seguir por la senda correcta para lograr alcanzar mis metas.

**A mis padres**, en especial a mi papá Simón Castillo quién siempre añoró verme como profesional y aunque hoy ya no está físicamente, sus concejos y los de mi madre siempre están conmigo.

**A mi esposa e hijos**, que son mi soporte y parte importante en mi vida, por ayudarme de alguna manera a seguir adelante durante mi vida universitaria.

**A la empresa NatuPeru, mi suegro, hermanos y todas aquellas personas especiales**, que en algún momento me dieron su concejo, estuvieron a mi lado en circunstancias adversas, dándome su apoyo económico, la fuerza y alegría necesaria para proseguir adelante.

## **Agradecimiento**

**A Dios**, por guiar mi caminar y estar a mi lado ayudándome a cumplir mis objetivos ya que sin él nada sería posible.

**A mis Padres**, por su esfuerzo y dedicación y por apoyarme en todas las etapas de mi vida.

**A mi esposa e hijos**, por hacer un esfuerzo, comprenderme y apoyarme en cada etapa de este proyecto el cual con su soporte he podido concluir.

**A la Universidad César Vallejo**, por acogerme y así pertenecer a esta prestigiosa casa de estudios.

**A los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial**, por compartir sus enseñanzas durante mi vida universitaria.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I.INTRODUCCIÓN .....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	7
III.METODOLOGÍA.....	16
3.1.Tipo y diseño de investigación .....	16
3.2.Variables y operacionalización.....	16
3.3.Población, muestra y muestreo.....	17
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5.Procedimientos .....	19
3.6.Método de análisis de datos .....	20
3.7.Aspectos éticos .....	21
IV.RESULTADOS.....	22
V.DISCUSIÓN .....	35
VI.CONCLUSIONES .....	39
VII.RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	41

ANEXOS .....	46
--------------	----

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Nivel de servicio al cliente actual.....	4
Tabla 2. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	18
Tabla 3. Método de análisis de datos.....	20
Tabla 4. Resultado de análisis de criticidad de las máquinas. ....	25
Tabla 5. Nivel de satisfacción de los clientes de manera inicial. ....	26
Tabla 6. Cuadro de solución a las principales causas halladas. ....	27
Tabla 7. Plan de mantenimiento preventivo a las máquinas. ....	28
Tabla 8. Programa de capacitaciones dentro de la empresa. ....	31
Tabla 9. Nivel de satisfacción de clientes final. ....	32
Tabla 10. Comparación del nivel de satisfacción. ....	33
Tabla 11. Análisis estadístico del nivel de atención al cliente. ....	34

## Índice de figuras

Figura 1. Procedimiento de investigación.....	19
Figura 2. Porcentaje del cumplimiento del mantenimiento. ....	22
Figura 3. Diagrama de Pareto realizado en la empresa del sector automotriz. ....	24
Figura 4. Nuevo layout físico de la empresa del sector automotriz. ....	30

## Resumen

La investigación tuvo como objeto fundamental aplicar la gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, la metodología utilizada ha sido de tipo aplicado, enfoque cuantitativo y de diseño pre experimental. Los resultados hallados fueron que se determinó que las principales causas que generan un bajo nivel de servicio al cliente son la falta de un plan de mantenimiento preventivo, no existe una cultura de atención al cliente, falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento, y la falta de procedimientos; a su vez, se determinó que el 63.33% de los clientes encuestados con respecto a su nivel de satisfacción es regular; mientras que un 30.00% es mala, y tan solo el 6.67% es buena, y finalmente se implementó la gestión de mantenimiento preventivo, donde las herramientas utilizadas fueron que se aplicaron procedimientos de calibraciones y mantenimiento preventivo de máquinas, se diseñó y ejecutó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa, se implementó la metodología 5S y se elaboró un plan de capacitaciones. La conclusión es que el nivel de servicio al cliente aumentó en un 26% con respecto al diagnóstico inicial hallado en la empresa.

**Palabras clave:** Gestión de mantenimiento preventivo, nivel de servicio al cliente, sector automotriz.

## **Abstract**

The main objective of the research was to apply preventive maintenance management to increase the level of customer service of the company in the automotive sector, the methodology used has been of an applied type, quantitative approach and pre-experimental design. The results found were that it was determined that the main causes that generate a low level of customer service are the lack of a preventive maintenance plan, there is no culture of customer service, lack of order and cleanliness in the maintenance area, and the lack of procedures; in turn, it was determined that 63.33% of the clients surveyed regarding their level of satisfaction is regular; while 30.00% is bad, and only 6.67% is good, and finally preventive maintenance management was implemented, where the tools used were that calibration procedures and preventive maintenance of machines were applied, a plan was designed and executed. of preventive maintenance to the company's machines, the 5S methodology was implemented and a training plan was developed. The conclusion is that the level of customer service increased by 26% with respect to the initial diagnosis found in the company.

**Keywords:** Preventive maintenance management, customer service level, automotive sector.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, los estrictos estándares de calidad y las presiones competitivas obligaron a las empresas a transformar la reparación en las últimas décadas. Estos cambios significan que, a través de la aplicación de nuevas tecnologías y prácticas, los departamentos responsables de reparar y reemplazar piezas o máquinas completas se convierten en departamentos de alto valor para la productividad general de la empresa. (Seguas, 2020).

En las circunstancias actuales, tanto las grandes como medianas y pequeñas empresas deben implementar estrategias de mantenimiento preventivo con el fin de que las máquinas funcionen por más tiempo, lo que afectará la productividad de la planta. Este mantenimiento incluye inspecciones regulares del equipo y reemplazo de ciertos componentes basados en múltiples estimaciones estadísticas proporcionadas por el fabricante. Ello reduce el costo de mantenimiento no planificado y fallas inesperadas, aumentando así la confiabilidad del equipo. (Fierros Industrial, 2018)

Por lo tanto, en 2021, el 42,5% de las empresas estadounidenses gastan del 21 al 40% de sus presupuestos operativos en limpieza y mantenimiento de equipos / materiales. Aproximadamente el 35,79% de las personas gastaron solo del 1 al 20%, el 16,78% gastaron del 41 al 60%, el 3,36% gastaron del 61 al 80% y el 1,57% gastaron más del 80% (Statista, 2021). El 88% de las empresas automotrices en los Estados Unidos usan mantenimiento preventivo, el 52% usa "use hasta fallar", el 40% usa herramientas de análisis para realizar el mantenimiento preventivo y el 22% usa el análisis de datos operativos para realizar el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) (Plant Engineering, 2021).

Ello repercute en el nivel de satisfacción, según la revista IFMA (2017) señaló que en España el 85% de las empresas cuentan con un plan de mantenimiento que garantizan el funcionamiento óptimo de sus maquinarias y demás infraestructura, favoreciendo los procesos productivos. Sin duda el mantenimiento es uno de los elementos de la gestión que garantiza la satisfacción de los usuarios. En ese sentido, la alta gerencia debe de

considerarlo imprescindible en la empresa ya que, la planificación y cumplimiento del plan de mantenimiento requiere de inversión que traerá grandes beneficios.

A nivel nacional, La Asociación Automotriz del Perú (AAP) manifestó que el PIB del comercio automotor en julio de 2020 se contrajo un 24,4% con respecto al mismo mes del año anterior. Los resultados que enfrentamos mostraron que la contracción fue menor (-28,9%) en comparación con los datos reportados en junio (-28.9%), mayo (-77,2%), abril (-3,7%) y marzo (-38,3%). Si bien la industria automotriz viene impulsando la recuperación de la economía nacional en los últimos meses, en julio de este año ha caído un 11,7% en comparación con el mismo mes del año anterior. (Agencia Nacional de Noticias, 2021).

El mantenimiento se ha vuelto más importante para las empresas peruanas, aunque este es un proceso muy largo y complicado, es muy necesario. Cubre diversas actividades como inspecciones, calibraciones, reparaciones, planes de mantenimiento y el uso de herramientas de gestión (Phanafrio S.A.C., 2019). Asimismo, cabe indicar que en nuestro país el 65% de empresas realizan un mantenimiento correctivo antes que preventivo, pues este último les resulta demasiado costoso, por lo que no cumplen con los niveles de satisfacción del cliente, generando retrasos en producción y acortando la vida útil del equipo.

A nivel local, la compañía de sector automotriz en Piura, esta es una empresa dedicada a brindar diferentes tipos de servicios como el mantenimiento preventivo teniendo en cuenta la marca Volvo y Mack en especial del sector automotriz ya que es una concesionaria de Volvo Perú; actualmente cuenta con una cartera de clientes que le permite lograr un importante crecimiento económico; sin embargo, el jefe de servicio del área de mantenimiento manifestó que existieron problemas con los servicios prestados. Los principales problemas incluyeron demoras en la terminación de los servicios de mantenimiento que se brindan y tiempos de inactividad por errores de diagnóstico, que afectaron los servicios prestados de manera económica e hizo que los clientes se sintieran incómodos.

Se evidenció que la empresa no aplicó un correcto mantenimiento preventivo por diferentes motivos y solo utilizó un mantenimiento correctivo en algunos sistemas de camiones que llegan al taller como es el caso del sistema de motor, puesto

que cada 500 horas se realizó un mantenimiento preventivo básico, cambio de aceite; con respecto al sistema de dirección se verificó mangueras, cañerías, filtros hidráulicos y la hidrolina, ya que está establecido cambiarla cada 1200 horas. En cuanto al sistema eléctrico que implica baterías, focos no encienden y faros en mal estado solo realizan un cambio cuando estos los requieran por problemas que se presenten y reporte del chofer que le causan incomodidad o cuando el claxon deja de funcionar; en consecuencia, quizás no prestan atención por diferentes motivos al sistema de dirección como son las barras de dirección larga y corta, pines de dirección, llantas presentan desgastes anormales, rodajes de la varilla del timón con desgastes, sistema de freno y sistema de embrague defectuosos por tiempo de trabajo.

Por este motivo, se realizó una recopilación de la información brindada por la empresa desde el año 2019 hasta la actualidad donde se verificó que el sistema de motor de algunas unidades siempre presentaba problemas se reparaban por los meses de septiembre y octubre, pero en este año cambiaron los elementos del sistema con más frecuencia. Teniendo como costo promedio anual S/. 1,010.98 soles, ya que desde el 2019 hasta el 2021 las repetidas reparaciones anuales fueron en aumento.

El jefe de servicio de departamento de mantenimiento de la empresa también dijo que el principal motivo de estos problemas probablemente se deba a la falta de un plan operativo y la imposibilidad de planificar las actividades que necesitan mantenimiento en la unidad del cliente, por este motivo el 80% de su servicio basado en mantenimiento falla ya que hay constante cambio de personal en taller, el personal contratado no cuenta con mucha experiencia en el rubro de unidades pesadas, por lo tanto, es necesario integrar y determinar qué actividades y recursos se deben utilizar para cada mantenimiento para ahorrar tiempo, por lo tanto, la eficiencia del trabajo será mayor, esta es la razón principal por la que recomendamos mejorar la gestión del mantenimiento para mejorar el servicio al cliente y evitar perder más clientes en el futuro.

Realizando un análisis de los servicios realizados a la cartera de cliente que tiene la empresa del sector automotriz, se halla que el nivel de servicio es bajo.

Se procedió a precisar el nivel de servicio actual a los clientes en referencia a los trabajos realizados por la empresa.

**Tabla 1.** Nivel de servicio al cliente actual.

<b>Empresa encuestada</b>	Cumplimiento Y Entrega	Calidad Y Cumplimiento De Especificaciones Técnicas	Documentación Y Garantías	Servicio Postventa	Costo - Beneficio	Talento Humano	Capacidad Instalada	Soporte Técnico	Nivel de satisfacción	<b>Condición</b>
Transporte Viviana	1	3	2	2	2	1	2	3	50%	<b>Malo</b>
Cruz del Sur	3	2	1	2	2	3	1	1	47%	<b>Malo</b>
Andrea express	2	1	1	3	2	1	2	3	47%	<b>Malo</b>
Transporte Romero	1	3	3	3	2	3	1	1	53%	<b>Regular</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>49%</b>	<b>Malo</b>

**Fuente:** Elaboración propia. (Anexo 9).

En el Anexo 9 se observa el formato del análisis para los 4 clientes desde enero de 2021 hasta junio de 2021, ya que durante estos meses continuaron los proyectos de mantenimiento brindados por la empresa a estas empresas. En la tabla 1 se observa que solo Transporte Romero está satisfecho con el trabajo realizado por la empresa, pero el porcentaje es bajo, mientras que las otras 3 empresas están insatisfechas porque el trabajo entregado no estaba conforme con lo requerido y lo que la empresa ofreció en un momento no se materializó, por lo que se refleja un mal servicio al cliente como promedio inicial.

De acuerdo con el gerente de proyectos de la empresa, dijo que en los últimos dos años se han presentado diferentes problemas, principalmente por la irregularidad en la aplicación del mantenimiento preventivo en el departamento de mantenimiento, la forma de operar en el área es que cuando se presenta una falla , generan acciones correctivas, lo que trae como consecuencia que las máquinas no funcionen adecuadamente, de acuerdo a su ciclo de vida, e incurran en gastos innecesarios en mantenimiento correctivo. Hay un problema en el área de mantenimiento que necesita atención, es decir, estos productos se destruyen apenas llegan, porque no se cuida el montaje y desmontaje de los accesorios, así como al reparar las máquinas en el área de mantenimiento en un período de tiempo más corto.

En resumen, han surgido las siguientes preguntas de investigación ¿En qué medida la gestión de mantenimiento preventivo incrementará el nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021? Esta investigación tiene justificación, ya que, en el mundo empresarial, en medio de la feroz competencia en los países en desarrollo social y económico, los proveedores de servicios en cualquier campo se encuentran en la necesidad de encontrar alternativas para incrementar la calidad de servicio que se le da al cliente y así obtener una mayor satisfacción. La gestión de mantenimiento de toda empresa es importante porque contribuye a evitar el deterioro de los equipos y / o maquinaria. Por eso las mejoras en muchas áreas que parten del aspecto social está en la búsqueda de brindar un servicio de calidad a las unidades que ingresan a la empresa poder mejorar la atención al cliente para evitar accidentes laborales en las instalaciones.

Además, la investigación tiene como objetivo obtener beneficios económicos para la empresa, pues la realización actual de mantenimiento correctivo significa reemplazar una parte por otra, lo que agravará el problema con el tiempo; por el contrario, la realización de mantenimiento preventivo será significativa, reducir costos, extender la vida útil de las unidades, máquinas, la seguridad, la disponibilidad y la calidad de la maquinaria pesada de alto nivel. La gestión de mantenimiento promueve estrategias y lineamientos acordes a las metas marcadas por cada empresa, lo que hace posible cumplir estas metas y lograr la

calidad esperada de bienes o servicios; esto es lo que mantiene a la empresa efectiva y exitosa en el mercado.

Contar con un plan de gestión de mantenimiento asegura que se tenga en la empresa servicios de mantenimiento efectivos dentro del tiempo esperado y pueda diagnosticar correctamente la causa raíz de las fallas de la máquina. Además, el plan de mantenimiento es una herramienta poderosa para diversas empresas, que pudieron utilizar como modelo el plan a ejecutar en esta investigación, plasmarlo en su propio proceso y contribuir a su mejora continua.

Es por eso que esta investigación es necesaria para que compañías del sector automotriz mejoren su calidad de servicio. Este trabajo de investigación apunta a mejorar económicamente, pues al incrementar la calidad del servicio las ventas aumentarán, en consecuencia, los ingresos serán mayores.

El objetivo de esta investigación es: Aplicar la gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021. Los objetivos específicos son: Analizar la situación actual de la empresa y determinar las causas que están afectando al nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021. Medir el nivel de servicio al cliente con respecto al mantenimiento actual que la empresa brinda a sus clientes. Diseñar y aplicar estrategias necesarias que permita incrementar el nivel de servicio al cliente actual en la empresa del sector automotriz, Piura – 2021. Evaluar la mejora del nivel de servicio al cliente en el servicio de mantenimiento de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.

La hipótesis que se plantea es la siguiente: H1 (hipótesis alterna): La aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo incrementa el nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021. H0 (hipótesis nula): La aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo no incrementa el nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Castelo (2018) en su investigación titulado “El modo general de gestión de la producción y el mantenimiento del área de la extrusora de alimentación y su influencia en el rendimiento de la operación” publicado por la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador, tuvo como propósito mejorar gestión de mantenimiento para incrementar el rendimiento operativo en el campo de la extrusión de piensos. La investigación adopta un diseño pre-experimental y métodos cuantitativos para su aplicación. De esta forma, se puede observar que el área de mantenimiento no ha alcanzado su objetivo, que es reducir el número de horas en el proceso de un promedio de 15 horas de inactividad por mes, lo que debe ser de 8 horas de inactividad por mes. La conclusión es que implementar un modelo de gestión de mantenimiento industrial y buscar trabajo en equipo en diversas áreas ayudará a comunicarse de mejor manera, resolviendo problemas y reduciendo significativamente el tiempo de inactividad o las solicitudes de tiempo de inactividad.

En la tesis de Díaz (2018) tuvo como objetivo determinar hasta qué punto es necesario implementar un modelo de gestión para tener usuarios satisfechos. La investigación es aplicada, con diseño pre-experimental y métodos cuantitativos. Como resultado, después de las pruebas, la tardía entrega de pedidos hizo que los clientes cambiaran a otros proveedores muchas veces, y los retrasos en la entrega provocaron que los clientes no estuvieran satisfechos. El personal no estaba capacitado, por lo que se produjo un error después de la entrega del producto al cliente. La conclusión es que este modelo de gestión minimiza el tiempo de reparación de los productos eléctricos, los devuelve a la empresa, aumenta la línea de productos requerida por los clientes y satisface sus necesidades.

En la tesis de Apolo y Matovelle (2017) titulado “Propuesta para el plan de mantenimiento de vehículos de la Flota del Gobierno Autónomo de Azogs” publicado por la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, tiene como objetivo proponer programas de mantenimiento preventivo que ayuden a mejorar la producción y la calidad del servicio. Entonces esto puede indicar que la empresa no cuenta con un modelo de gestión de mantenimiento, por lo que es importante

comenzar con un modelo que integre procesos básicos de mantenimiento que estén atados al Ciclo de Mejora Continua (PHVA) para una mejor gestión de mantenimiento. Manejo de mantenimiento. Planificar y ejecutar el mantenimiento de la empresa. Se concluye que un adecuado plan de mantenimiento preventivo puede incrementar los indicadores de calidad de producción y servicio al cliente en un 60% y 65%, respectivamente.

En el artículo de Serneget (2018) titulado “Plan de mantenimiento preventivo en solo diez simples pasos” publicado por DATATEC en España, en el cual el principal objetivo es determinar los objetivos a alcanzar por el plan de mantenimiento preventivo. El resultado es minimizar las acciones correctivas, reducir los costos de mantenimiento y reparación, aumentar la disponibilidad de la máquina, extender la vida útil del equipo, aumentar la productividad de la máquina y del operador, prevenir la pérdida de materias primas y reducir el riesgo de accidentes, lo que ayuda a implementar el programa de mantenimiento correcto. Se concluye que para reducir costos y obtener la máxima eficiencia y productividad de los recursos, se debe aplicar mantenimiento en las máquinas de las empresas.

En un artículo de Herrera y Duany (2016) titulado “Metodología e Implementación de los Planes de Gestión del Mantenimiento” publicado en la Revista Cubana de Ingeniería Industrial, el objetivo es implementar un plan de gestión del mantenimiento. Como resultado la calidad de la gestión del mantenimiento de las plantas de productos naturales (gestión de la producción) ha mejorado en 2012, que pertenece al CNIC. En comparación con 2010 y 2011, la efectividad del plan anual de mantenimiento y la disponibilidad de equipos, debido a la implementación de este método, derivaron en otros temas de interés, como mejoras en la disponibilidad (presupuesto) de materiales y repuestos. La conclusión es que el proceso de implementación tiene componentes clave, como el compromiso de la gerencia de la empresa al inicio del proceso de implementación, la identificación de debilidades y amenazas, y el compromiso general de las actividades del área de mantenimiento.

En el ámbito nacional, el autor Zarate (2020) en su investigación tuvo como objetivo incrementar la productividad de las maquinarias, planificar e

implementar planes de mantenimiento preventivo, desarrollar formatos para controlar mejor las actividades a realizar y utilizar métodos pre-experimentales y descriptivos, se halló que la productividad incrementó en 10.87%; siendo un incremento de 0.82 hh/mantenimiento a 0.93 h-h/mantenimiento. Finalmente se concluye que posterior a las mejoras, el análisis financiero con el análisis de beneficio/costo dio un resultado mayor a 0 de 1.3, lo cual representan ganancias para la empresa.

En la tesis de Ircash y Morales (2018) titulado "SSAYS implementa la gestión de mantenimiento de equipos para mejorar el índice de satisfacción del cliente" tiene como objetivo implementar el mantenimiento y la gestión de equipos para hacer posibles las mejoras. La investigación es aplicada, con diseño pre-experimental y métodos cuantitativos. Por lo tanto, después de la aplicación del análisis de impacto y modo de falla (AMFE), análisis de criticidad del equipo, disponibilidad, tiempo entre fallas (MTTF), tiempo de reparación (MTTR) y otras herramientas, se puede mejorar el índice de satisfacción del cliente, aumentando así la satisfacción del cliente 47%, llegando al 65%. La conclusión es que la gestión de mantenimiento interno de la empresa ha reducido las tasas de insatisfacción de los clientes, ha mejorado los indicadores de mantenimiento de los equipos y ha reducido los costos de mano de obra por tiempo de inactividad.

En el artículo publicado por BSG Institute (2019) nombrado "Optimización del mantenimiento y la gestión bajo alta demanda" el resultado estipula que las funciones del personal de mantenimiento se pueden organizar en cuatro meses, se pueden distinguir las funciones de supervisión, planificación, programación y analistas de repuestos, se pueden formular las descripciones de puestos y perfiles de personal de las principales funciones, y se puede capacitar, motivar y puede permitir que las personas logren sus objetivos funcionales. Comprender y "ser propietario" y comenzar a actualizar el plan de mantenimiento preventivo del equipo. La conclusión es que, utilizando el sistema de información desarrollado, se determinó en dos meses que el 40% de las fallas fueron causadas por errores operativos, y esta información se utilizó para iniciar el programa de capacitación de operadores.

En el artículo de Moya (2016) llamado “Estrategia: Calidad de servicio” indica que uno de los aspectos más importantes para garantizar el desarrollo sostenible de un negocio es la calidad, pero en la actualidad existe una gran cantidad de clientes que se encuentran insatisfechos, principalmente por el producto final que se les presta el servicio. Los autores concluyeron que los miembros de la organización están dispuestos a participar y contribuir en la mejora continua. De esta manera, los trabajadores y los altos mandos deben ser miembros activos en la mejora de la calidad de la organización.

En el ámbito local se encuentra la tesis de Imán (2020) titulado “La gestión del mantenimiento y su impacto en la calidad global de la empresa Cedal Duran 2019”, su objetivo es determinar la gestión del mantenimiento y su impacto en la calidad general de la empresa. El estudio fue orientado a la aplicación, utilizando un diseño preexperimental y métodos cuantitativos. Por tanto, la correlación media entre la variable gestión de mantenimiento y la variable calidad total es del 46%. Se concluyó que, si se mejora la calidad de las reparaciones, también se mejora la calidad general de la planta, lo que permite realizar los trabajos de manera eficiente y aumentar la satisfacción del cliente final.

En la tesis de Chuquibalqui (2018) tuvo como objetivo Las mejoras propuestas al plan de mantenimiento preventivo aumentarán la productividad del área de producción de la empresa procesadora de metales. La investigación es aplicada, con diseño pre-experimental y métodos cuantitativos. Como resultado, la productividad aumentó en un 21%, la eficiencia aumentó en un 14% y la efectividad aumentó en un 12%. Estos resultados son un análisis inferencial de la productividad de la variable dependiente. Se concluyó que el aumento de la productividad se debió a la implementación de programas de mantenimiento preventivo en los equipos de la empresa procesadora de metales.

En la tesis de Nanfuñay (2019) tiene como objetivo proponer un modelo de servicio guiado para mejorar la satisfacción del cliente. La investigación es aplicada, con diseño pre-experimental y métodos cuantitativos. Por tanto, los factores que inciden en los servicios de consultoría se reflejan principalmente en la dimensión de capacidad de afrontamiento (54%). No están de acuerdo en brindar un servicio rápido; empatía (51%) porque piensan que no les importa el

mejor interés de los clientes, seguido de la confiabilidad. dimensión (50%), principalmente porque no brindaron soluciones satisfactorias; la dimensión de seguridad (49%), porque no brindaron una orientación integral, no entendieron completamente el trabajo y no propusieron soluciones. Se concluye que el diseño del modelo de proyectos de servicio orientado al cliente de la universidad se basa en su satisfacción, y en la propuesta de estrategias efectivas y eficientes para lograr los objetivos de fidelización, lo que ayuda a generar la fidelización de los usuarios.

En cuanto a la teoría relacionada con el tema, se considera la bibliografía de los conceptos involucrados en el estudio, por lo tanto, se mantiene el primer concepto de mantenimiento, según García, es un conjunto de tecnologías diseñadas para mantener la máxima disponibilidad y rendimiento de máquinas, equipos e instalaciones. (2014, p.1). Asimismo, en Mora se menciona que la función principal del mantenimiento es asegurar que todo el sistema o equipo de producción se mantenga en las mejores condiciones operativas para obtener el producto o servicio final. (2019, p.4).

En el manual de ingeniería de calidad diseñado por Márquez (2010), definimos la gestión del mantenimiento como la planificación y control de las actividades que se deben realizar para mantener la máxima disponibilidad y rendimiento de equipos de área productiva (p.3). Asimismo, nos indica que el propósito de la gestión del mantenimiento en la industria es mantener el mejor nivel funcional de los componentes de producción y sus instalaciones de desarrollo, todo lo cual está diseñado para lograr los objetivos de la empresa, reducir costos, cumplir con los requisitos de calidad y en el menor tiempo posible adentro (p.4).

Según García, los tipos de mantenimiento se dividen de la siguiente manera: Mantenimiento correctivo: Se refiere a una serie de actividades para corregir una falla. Mantenimiento predictivo: Es un tipo de mantenimiento que cuenta con un informe detallado del estado del equipo en cualquier momento, para que pueda ser detectado antes de que ocurra cualquier falla. Esto es posible porque se monitorizan los valores de determinadas variables físicas como temperatura, consumo de energía, vibraciones, etc. Cuando una de estas variables muestra un cambio fuera del rango normal, significa que hay un problema. Para este tipo

de mantenimiento, se requieren expertos técnicos y de alta tecnología en física y matemáticas. Mantenimiento preventivo: Se encarga de hacer las correcciones al equipo antes de que comience a funcionar mal y de detener la producción, y para ello hacer planes y cronogramas para las correcciones necesarias, el desarrollar nuevos equipos, el plan de mantenimiento preventivo debe comenzar en la etapa de diseño y garantizar un equipo confiable, fácil de mantener y fácil de usar como un objetivo estratégico para que los operadores puedan modificar, ajustar y reequipar fácilmente.

La prevención de mantenimiento generalmente aprende de fallas de equipos anteriores, fallas de productos, comentarios de las áreas de producción, clientes y funciones de marketing para obtener un buen funcionamiento en los sistemas producción existente o del nuevo sistema de producción (Mantenimiento Productivo Total). (2003, p.17-18)

Al enfatizar en la variable independiente de la investigación, el mantenimiento preventivo “aparece como una serie de actividades planificadas para activos tangibles críticos y no críticos de manera que se opere de manera eficiente y confiable para predecir fallas y minimizar el tiempo de inactividad, mejorando así la gestión del mantenimiento”. Así pues, significa mayor vida útil de los equipos, mayor seguridad para los trabajadores, además de la expectativa de fallas y el deterioro de la dificultad de los elementos tangibles utilizados, pues la aplicación del sistema mejora la productividad de los equipos y evita altos costos de proporcionar mantenimiento correctivo. En consecuencia, si comienza con suficientes planes, las acciones de mejora importantes serán mínimas y, con el tiempo, será posible reducir mucho dinero involucrado en maquinaria. (García, 2012, p. 55).

Otro autor determinó que el mantenimiento preventivo adopta medidas de intervención periódicas, dispuestas en un período de tiempo determinado, con el fin de reducir el número de fallas aleatorias, pero estas no han sido eliminadas por completo. Las medidas preventivas ayudan a reducir los costos de mantenimiento, siempre y cuando estas actividades se realicen en condiciones controladas por la empresa, esto puede aumentar la vida útil y las condiciones

de seguridad del equipo, evitar paradas inesperadas de producción y mejorar la confiabilidad del equipo. (D'Addario, 2015, p. 19).

En cuanto a los beneficios de aplicar este tipo de mantenimiento, los más importantes de estos son: "se minimizan los costos de mantenimiento y la disponibilidad de activos fijos o móviles es mayor, por lo que también se pueden controlar mejor el grado de protección de los activos tangibles, de esta forma se ha mejorado la previsión de repuestos dentro de un determinado período de tiempo, y en definitiva se ha mejorado la calidad del servicio". Por estas razones, el uso de este mantenimiento ayudará a las operaciones de producción y / o servicio, ya que la aplicación intenta realizar mejoras en aspectos importantes de los equipos y operadores; con respecto a las deficiencias, se puede ver que el tedio puede llevar a la baja moral del personal de mantenimiento, si no se hace bien, también dará lugar a costos de mantenimiento excesivos (Ruíz, 2014, p. 58).

Todos los procesos productivos están constantemente buscando debilidades y convirtiéndolas en oportunidades de mejora, es así como los servicios de diagnóstico de mantenimiento cobran fuerza y se convierten en uno de los pilares del proceso de mejora, enfocándose en los procesos, personal y sistemas, y desarrollando y completando el plan de estrategias. (Mora, 2009, p. 94).

El propósito de la auditoría es comprender la situación del departamento de mantenimiento en un momento específico y determinar los puntos principales del mantenimiento. Mejorar y determinar las acciones necesarias para mejorar los resultados. (Mesa, Ortiz y Pizón, 2008, p. 170).

A partir de la medición del índice del impacto total en la máquina, la fórmula es la suma del tiempo medio de mantenimiento, que es un índice de la dificultad del mantenimiento (una medida de la facilidad con la que se puede reparar un equipo). Un tiempo medio de reparación más alto puede indicar que es más barato o más deseable reemplazar un activo en particular que repararlo. Por otro lado, un MTTR bajo puede indicar que el "desgaste hasta la falla" no es una mala elección para este tipo de equipo (Montilla, 2016).

La primera es comenzar con las recomendaciones del fabricante, la segunda es generalmente acordada y la tercera es basado en detecciones de posibles fallas.

Por tanto, este instrumento contiene actividades preventivas que deben realizarse antes de que se produzcan averías, y es precisamente para evitar averías. Además de identificar las tareas, también es necesario establecer la frecuencia de realización de cada tarea. Hay 3 formas, que se pueden expresar en forma de un período de tiempo fijo o según el tiempo de ejecución (García, 2014, p. 71)

Otro autor señaló que los programas de mantenimiento industrial pueden ayudar a reducir todos estos costos, reduciendo el tiempo de inactividad de las máquinas y las actividades de producción insuficientes. Además, se ha reducido la cantidad de intervenciones, el tiempo de uso y los costos de mantenimiento correctivo causados por fallas (Cárcel-Carrasco, 2014, p. 40).

Ficha técnica de mantenimiento, es un documento que contiene información técnica para realizar actividades específicas de mantenimiento, elaborado por especialistas en la materia. (Gramsch, 2014, p. 15). En cuanto al número de horas de mantenimiento preventivo, como todos sabemos, el mantenimiento se realiza de acuerdo con el número de horas de uso del equipo / el número de kilómetros recorridos. Este tipo de control se da con mucha frecuencia en flotas (maquinaria agrícola, maquinaria de construcción, logística).

La dimensión final de la variable independiente se capacita a los trabajadores de la empresa, que son las actividades de capacitación de la empresa para ampliar los conocimientos, habilidades, talentos y comportamientos de sus socios. Antes de implementar la capacitación, lo más importante es definir exactamente las habilidades que desea desarrollar en sus empleados y qué beneficios tendrán para lograr los objetivos de su empresa. La capacitación es una inversión para una empresa, ya que el fortalecimiento de las habilidades de los empleados afecta su productividad y, por lo tanto, la aceleración del crecimiento empresarial. (Pérez y García, 2015, p. 144).

En cuanto a la variable dependiente, nivel de servicio como menciona Juran (como se citó en Israel, 2016), Se define como el porcentaje de pedidos que la empresa puede completar en un tiempo determinado. Por tanto, representa la satisfacción del cliente. (p.19).

Un servicio de alto nivel significa que se requieren grandes esfuerzos logísticos en todos los eslabones de la cadena de suministro. Por ejemplo, un nivel de servicio del 97% significa que el 97% de los pedidos se entregarán a los clientes dentro de un período de tiempo específico. Para ello, debe haber suficiente inventario para completar el pedido, lo que también significa obtener el suministro necesario del proveedor y suficiente capacidad de entrega y picking. (Israel, 2016).

SERVQUAL es un cuestionario con preguntas estandarizadas utilizado para medir la calidad de servicios, constando de dos escalas, la primera es la expectativa, con 22 ítems, y la segunda es la percepción, con 22 ítems, se refiere a cinco niveles de calidad del servicio.

Para tener en cuenta múltiples perspectivas, Drucker (citado de Israel, 2016) enfatiza las cinco dimensiones de la satisfacción para garantizar la evaluación de los clientes del desempeño de la empresa (p.21). Elementos tangibles: Cabe señalar que el servicio en sí es intangible. Además, también se debe considerar que el servicio no está controlado en inventario, pero la capacidad de producción del servicio se ha aprovechado al máximo, de lo contrario se puede perder (p.22).

Fiabilidad: Se trata de las capacidades que debe tener cada empresa proveedora de servicios a la hora de brindar los servicios, pues debe ser segura y confiable para los clientes, en el momento oportuno y con las características prescritas, para que los clientes puedan detectar la empresa. Capacidad de Respuesta: Desde la perspectiva del servicio al cliente, este es el tiempo necesario para que el agente responda al cliente. Cabe señalar que la respuesta del cliente es más que una respuesta rápida. Esto también significa la frecuencia y consistencia de la comunicación hasta la resolución final.

Seguridad: El término seguridad también incluye credibilidad, confiabilidad e integridad. Capacidad de respuesta: se relaciona con la disposición y rapidez de la empresa para brindar servicios a los clientes. Parte del proyecto es lo eficaz que es para los clientes contactarse con la empresa. Empatía: Se refiere a la actitud y compromiso de la empresa proveedora de servicios con los clientes, brindando una atención personalizada para cumplir con los requerimientos específicos del servicio que los clientes necesitan.

Para Suraman, Zeithaml y Berry (citado en Israel, 2016), el servicio al cliente adecuado comienza con la relación entre la empresa proveedora de servicios y los elementos del cliente. (p.23). Además, para Eiglier y Langeard (como se cita en Israel), La optimización de los niveles de servicio es fundamental para que se pueda alcanzar el nivel definido sin exceder los costos de inventario. Por lo tanto, el nivel de servicio representa una compensación entre los costos de inventario y los costos de desabastecimiento.

### III.METODOLOGÍA

#### 3.1.Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue de tipo aplicado, pues se aplicó la gestión de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad, fue de enfoque cuantitativo ya que los resultados obtenidos fueron en valores números y fue de diseño pre experimental, ya que hubo un pre test y un post test.



**Dónde:**

**G** = Empresa del sector automotriz

**O1** = Nivel de servicio al cliente inicial (PRE PRUEBA).

**X** = Gestión de mantenimiento preventivo (ESTÍMULO).

**O2** = Nivel de servicio al cliente final (POST PRUEBA).

#### 3.2.Variables y operacionalización

**Independiente: Gestión de mantenimiento preventivo**

**Definición conceptual:** La gestión del mantenimiento preventivo es un conjunto de procedimientos para organizar el mantenimiento y la reparación de las maquinarias y/o equipos, de esta forma, se evitarán daños y se garantizará un uso a largo plazo. (García, 2012, p. 8).

**Definición operacional:** La gestión de mantenimiento preventivo permite que un equipo y/o producto no tenga errores al encontrarse en funcionamiento.

**Variable dependiente: Nivel de servicio al cliente**

**Definición conceptual:** se define como el porcentaje de pedidos que una empresa puede cumplir en un período de tiempo específico. Por lo tanto, representa la satisfacción del cliente. (Parthiban y Raju, 2018, p. 8).

**Definición operacional:** se refiere a qué tan satisfechos están los clientes con los productos que reciben, teniendo en cuenta el tiempo que reciben los productos.

La matriz de operacionalización de variables se muestra en el Anexo 1.

### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población:** Para la situación anterior, el grupo seleccionado estuvo compuesto por todos los clientes y empleados de la empresa que participan en el servicio de mantenimiento interno de la empresa del sector automotriz.

- **Criterios de inclusión:** Se tomó como muestra de estudio solo a los clientes más frecuentes de la empresa.
- **Criterios de exclusión:** No se consideró como muestra a los demás clientes de la empresa del sector automotriz.

**Muestra:** En la muestra se muestreó un total de 30 clientes (empresas), que son los clientes que reciben con mayor frecuencia los servicios de mantenimiento dentro de la empresa del sector automotriz.

**Muestreo:** el muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

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

La recolección de información se realizará a través de la técnica agrupación de procedimientos ejecutados para captar datos deseados de un lugar en específico (Hernández y Mendoza, 2017). Las técnicas consideradas son: Observación directa, recolección de datos y análisis de datos.

Las herramientas de recolección de datos son aquellas herramientas que reciben datos obtenidos a través de la tecnología, que pueden ser documentos,

registros verificados o creados a su manera (Miranda, 2007). Reporte de fallas: Es un reporte donde van registrados la información que mide los indicadores de la variable dependiente.

**Tabla 2.** *Técnicas e instrumentos para recolección de datos.*

<b>Variable</b>	<b>Técnica de procesamiento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
<b>Gestión de mantenimiento preventivo</b>	Análisis documental	Formato de plan de mantenimiento preventivo (Anexo 7)	Área de mantenimiento de la empresa en estudio.
	Análisis de datos	Formato de capacitaciones (Anexo 8)	
<b>Nivel se servicio al cliente</b>	Análisis documental	Formato de cuestionario de nivel de servicio al cliente (Anexo 9)	

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.5. Procedimientos

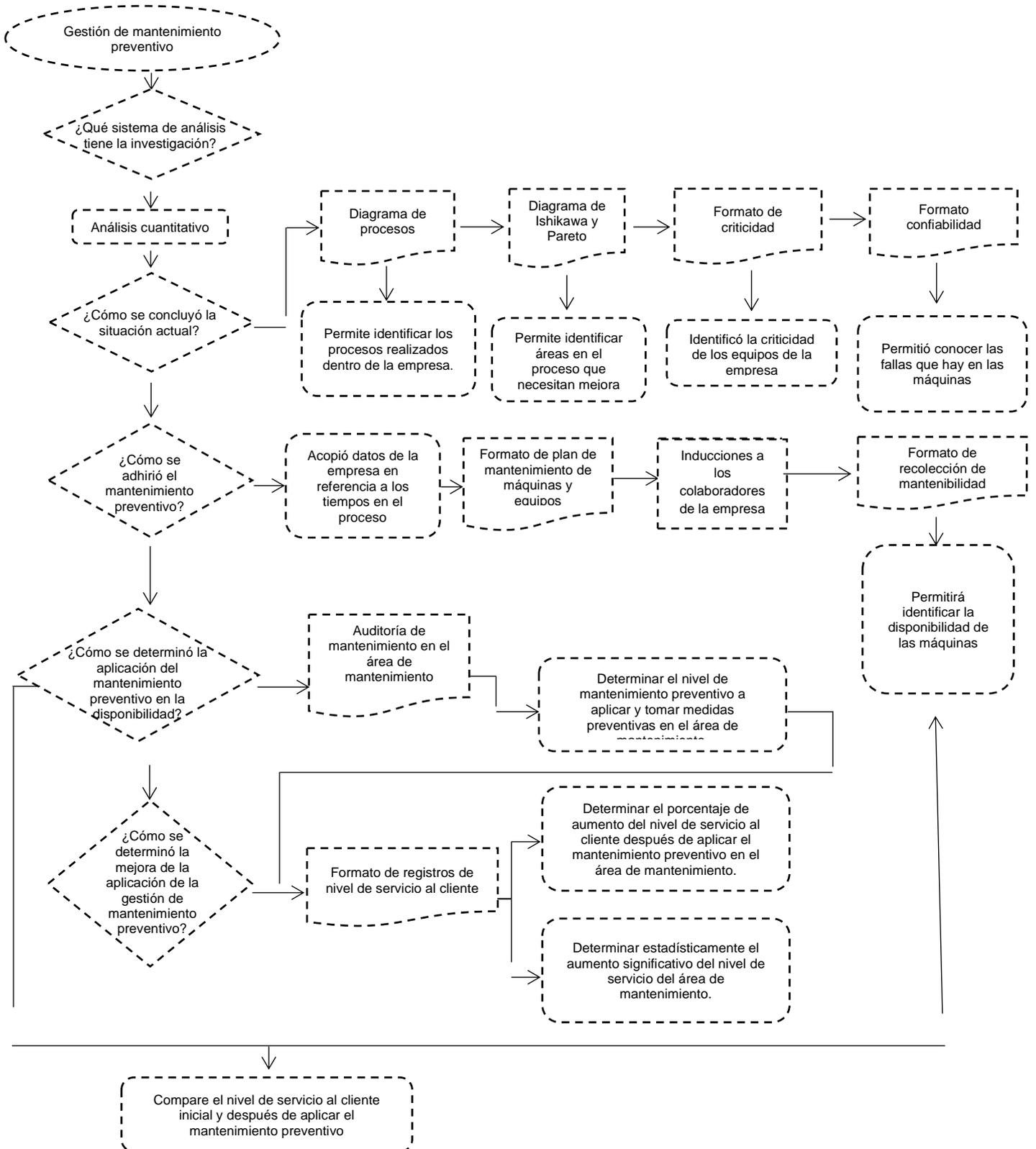


Figura 1. Procedimiento de investigación

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.6. Método de análisis de datos

Tabla 3. Método de análisis de datos.

Objetivo Específico	Técnica	Instrumento	Resultado
Analizar la situación actual de la empresa y determinar las causas que están afectando al nivel de servicio al cliente de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.	Análisis de datos	Formato de diagrama de Ishikawa (Anexo 2)	Se muestra la condición antes de la gestión de mantenimiento se obtuvo datos del mantenimiento correctivo hecho en fases anteriores al actual
	Análisis de datos	Formato de diagrama de Pareto (Anexo 3)	
	Encuesta	Formato de cuestionario de auditoría de gestión de mantenimiento (Anexo 4)	
	Recolección de datos	Formato de medición del impacto total de la máquina (Anexo 5)	
Medir el nivel de servicio al cliente con respecto al mantenimiento actual que la empresa brinda a sus clientes.	Análisis documental	Formato de cuestionario de nivel de servicio al cliente (Anexo 8)	Se resolvió la satisfacción actual de los clientes, mediante un cuestionario.
Diseñar y aplicar estrategias necesarias que permita incrementar el nivel de servicio al cliente actual en la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.	Análisis documental	Formato de plan de mantenimiento preventivo (Anexo 6)	Se planificó y realizó las tareas del plan de mantenimiento preventivo y capacitaciones en la empresa.
	Análisis de datos	Formato de capacitaciones (Anexo 7)	
Evaluar la mejora del nivel de servicio al cliente en el servicio de mantenimiento de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.	Análisis documental	Formato de cuestionario de nivel de servicio al cliente (Anexo 8)	Se determinó la mejora del nivel de servicio del cliente, después de la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo.
	Prueba t Student para muestras independientes	Software SPSS 22.0	

Fuente: Elaboración Propia.

### **3.7. Aspectos éticos**

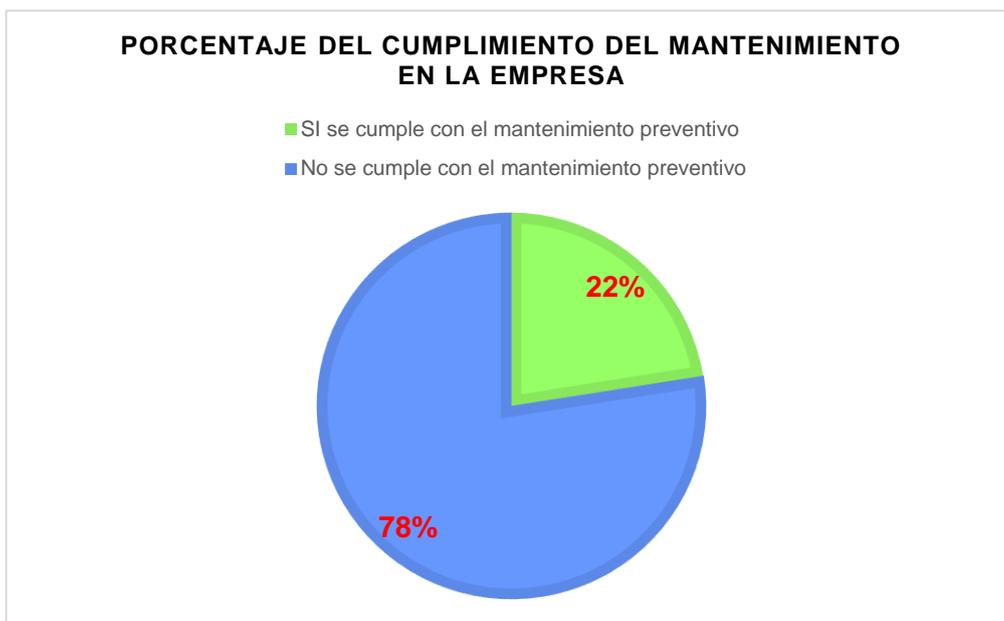
En la resolución del Consejo de Seguridad, artículo 4, busca velar por la seguridad de las tesis y mantiene su salud física y mental. Nuevamente, se considera el artículo 6 porque el proceso de esta investigación es honesto y transparente, evita el plagio y respeta la propiedad de otros autores. También se tiene en cuenta el artículo 9 ya que existe el deber de cumplir estrictamente con los requisitos legales y éticos. Además, el artículo 14 menciona que cuando el trabajo se realice correctamente, el estudio se publicará con el consentimiento de los autores y las normas universitarias.

Asimismo, se considera el artículo 15 porque no se vulnera la originalidad del autor, pues se consideraría plagio, que es un delito de los comités de ética universitarios, anti plagio de investigaciones a través del programa Turnitin y finalmente el artículo 16, donde cada investigador tiene derecho de autoría de carácter ético y hereditario, tal y como establece la normativa universitaria.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Analizar la situación actual de la empresa y determinar las causas que están afectando al nivel de servicio al cliente.

Para diagnosticar la situación actual, primero se procedió a realizar un check list de cumplimiento del mantenimiento que realiza la empresa del sector automotriz, el cual se visualiza en el anexo 10.



**Figura 2.** *Porcentaje del cumplimiento del mantenimiento.*

**Fuente:** Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz (Anexo 10).

En la Figura 2 se observa el porcentaje de cumplimiento de los procesos de mantenimiento de máquinas que las empresas brindan a sus contratistas, mostrando que el 78% del mantenimiento preventivo no se completa debido a la incapacidad de la organización de mantenimiento para garantizar que el personal de mantenimiento esté en su lugar lo antes posible, por otro lado, no se evidenció un programa de capacitación para los colaboradores de mantenimiento, ya que no mejora sus conocimientos sobre el mantenimiento de la planta, además, los operarios de mantenimiento no están capacitados en estos procedimientos, especialmente cuando se realizan cambios, y al final, la tasa de ausencia del personal de mantenimiento es bajo, la selección del sitio del taller es adecuada, pero las herramientas de mantenimiento no cumplen con los requisitos.

Con las respuestas brindadas por el jefe de mantenimiento en el check list (ver anexo 10), se procedió utilizar el diagrama de Ishikawa para mostrar las causas que impactan en el deficiente servicio al cliente.

En el anexo 11 se muestra la elaboración del diagrama de Ishikawa, donde la dimensión mano de obra origina inconvenientes como la capacitación ineficiente y la mano de obra no calificada, esto se debe a que no se realiza un filtro exhaustivo al momento de la entrevista de trabajo, y sobre todo no existe un cronograma de capacitaciones para que los trabajadores puedan tener una retroalimentación de sus conocimientos.

En la dimensión material no existe planificación de compras de materiales y los materiales se encuentran desordenados y en mal estado, esto se debe a que la empresa no ejecuta pronósticos de compras ni la metodología 5S que le permita mantener todo en orden.

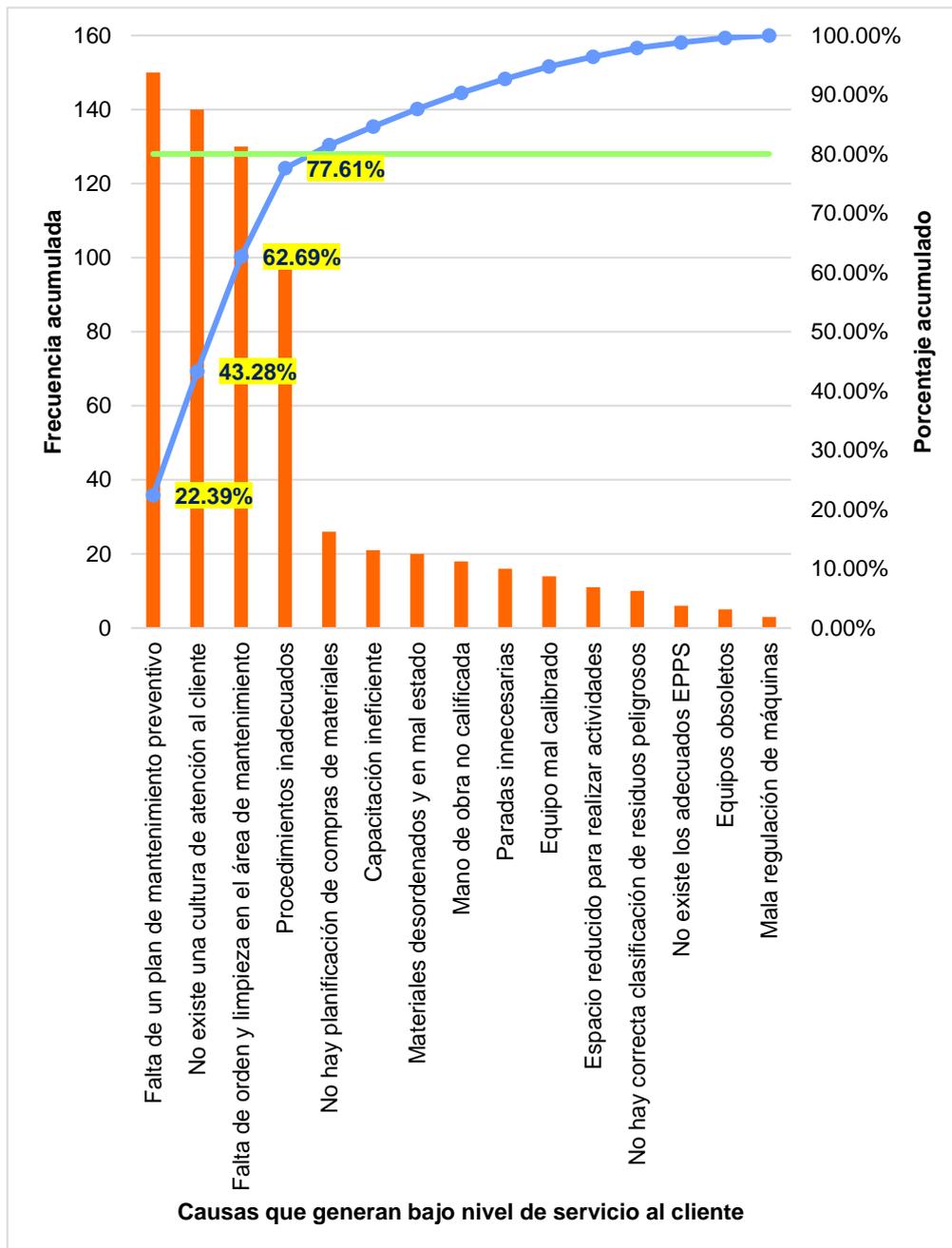
En la dimensión método, se encuentra que no existe procedimientos que permitan llevar un orden en cuanto a un mantenimiento preventivo o correctivo, lo cual alude a que el trabajador realice sus actividades según su experiencia.

Por otro lado, en la dimensión máquina se tiene que existe falta de un programa de mantenimiento preventivo que le permita tener a sus equipos la mayor hora disponibles en sus actividades de trabajo.

En la dimensión medio ambiente se halló que el espacio para realizar los trabajos de mantenimiento es sumamente reducido el cual genera que muchas veces los trabajadores no tengan comodidad generando retrasos en los trabajos.

Por último, en la dimensión medidas de seguridad no se evidencia clasificación y limpieza en el interior del área de mantenimiento.

Después de haber hallado todas las causas, se procedió a realizar un diagrama de Pareto (ver anexo 12), y determinar las causas principales que generan el bajo nivel de satisfacción de cliente.



**Figura 3.** Diagrama de Pareto realizado en la empresa del sector automotriz.

**Fuente:** Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz (Anexo 12).

En la figura 3 se muestra que las principales causales que originan un bajo nivel de servicio al cliente son 4, los cuales son falta de un plan de mantenimiento preventivo (22.39%); no existe una cultura de atención al cliente (43.28%); falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento (62.69%) y falta de procedimientos (77.61%).

**Tabla 4.** Resultado de análisis de criticidad de las máquinas.

RESULTADO DE ANALISIS DE CRITICIDAD								
Máquina	Frecuencia de Falla	Tiempo medio para reparar (MTTR)	Impacto en la producción	Costo de Reparación	Impacto Ambiental	Impacto en la Salud y seguridad Personal	Impacto Total	CRITICIDAD
CIZALLA HIDRAULICA	1	1	4	10	0	5	19	
CEPILLO HORIZONTAL	2	2	4	10	5	5	28	
CNC CUTTING MACHINE 4000 / WELD DAF	1	2	4	10	5	5	28	
MANDRINADORA "VARNSDORF"	2	3	6	15	10	10	53	
PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA	3	4	6	25	10	25	84	
ROLADORA C.F. TENGE REITBERG	3	3	6	10	10	10	48	
ROLADORA CHICA	1	1	2	3	0	0	5	
TALADRO BANDERA CSEPEL GRANDE	2	2	4	5	5	5	23	
TORNO PARALELO 6MTS.	4	4	8	15	25	25	97	
AMOLADORA MAKITA 4 1/2" - 840W	3	4	8	25	10	25	92	

**Fuente:** datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz. (anexo 13).

En el anexo 13 se observa el análisis de los cálculos de la criticidad de máquinas y en la tabla 4 se muestra el resultado inicial de la criticidad de las máquinas de la empresa automotriz, el cual tomando en cuenta el análisis efectuado en el Anexo 5 y con ayuda del formato de evaluación de impacto total, se determinó que las máquinas con criticidad muy alta (color rojo) son torno paralelo 6mts; amoladora makita 4 1/2" - 840w y roladora c.f. tenge reitberg. Las máquinas de criticidad alta (color amarillo) son mandrinadora "varnsdorf" y roladora c.f. tenge reitberg; mientras que los equipos de criticidad baja (color verde) son cizalla hidráulica; cepillo horizontal; cnc cutting machine 4000 / weld daf; roladora chica y taladro bandera csepel grande.

Las máquinas con criticidad muy alta y alta, son de bastante impacto en la disponibilidad de éstas mismas, debido a que se encuentran el mayor del tiempo en mantenimiento correctivo, el cual perjudica que la empresa entregue sus trabajos fuera del tiempo establecido, es por esta razón que a estas 5 máquinas se les dará un correcto y adecuado mantenimiento preventivo, con la finalidad de aumentar la disponibilidad de las mismas.

#### **4.2. Medir el nivel de servicio al cliente con respecto al mantenimiento actual que la empresa brinda.**

Para determinar el nivel de servicio al cliente con respecto al mantenimiento que brinda dentro de la empresa se aplicó el formato del anexo 8.

En el anexo 14 se muestra informes analíticos realizados a 30 clientes habituales usuarios de los servicios de la compañía en el sector de la automoción y la Tabla 5 informes resumen de este análisis.

**Tabla 5.** Nivel de satisfacción de los clientes de manera inicial.

<b>Nivel de satisfacción del cliente</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Malo</b>	9	30.00%
<b>Regular</b>	19	63.33%
<b>Bueno</b>	2	6.67%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz. (anexo 14).

En la tabla 5 se muestra que el 63.33% de los clientes encuestados con respecto a su nivel de satisfacción que estos tienen en relación a las actividades en el sector automotriz es regular; mientras que un 30.00% indicaron que su satisfacción es mala, y tan solo el 6.67% manifestaron que tienen una satisfacción buena.

Luego se procedió a hallar el promedio de nivel de satisfacción de los clientes, y en el anexo 15 se observan cálculos, donde se determinó que en promedio en los clientes tienen un nivel de satisfacción regular, debido a que se obtuvo en promedio un 61% de satisfacción.

#### **4.3. Diseñar y aplicar estrategias necesarias que permita incrementar el nivel de servicio al cliente actual en la empresa del sector automotriz.**

Una vez diagnosticada la situación actual de la empresa y haber determinado el nivel de satisfacción y habiendo concluido que la empresa requiere varias mejoras, se procedió a aplicar la gestión de mantenimiento preventivo.

**Tabla 6.** Cuadro de solución a las principales causas halladas.

<b>N°</b>	<b>Causa raíz a solucionar</b>	<b>Herramientas de mejora</b>	<b>Encargado</b>	<b>Lugar</b>
1	Procedimientos inadecuados	Se implementó procedimientos de calibraciones y mantenimiento preventivo de máquinas	Tesista Tomas Alejandro Castillo Correa	Área de mantenimiento
2	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	Se diseñó y ejecutó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa.	Tesista Tomas Alejandro Castillo Correa	Área de mantenimiento
3	Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	Se implementó la metodología 5S.	Tesista Tomas Alejandro Castillo Correa	Área de mantenimiento
4	No existe una cultura de atención al cliente	Se elaboró un plan de capacitaciones.	Tesista Tomas Alejandro Castillo Correa	Área de mantenimiento

**Fuente:** elaboración propia.

En primera instancia, se procedió a diseñar un procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo para poder realizar los correctos y adecuados pasos para el mantenimiento correspondiente de cada máquina dentro de la empresa del sector automotriz, dicho procedimiento se visualiza en el anexo 16.

Tabla 7. Plan de mantenimiento preventivo a las máquinas.

Cronograma de mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa del sector automotriz.																												
Máquina	Ítems	Nov-21				Dic-21				Ene-21				Feb-22				Mar-22				Abr-22				% meta		
		S1	S2	S3	S4																							
CIZALLA HIDRÁULICA	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
CEPILLO HORIZONTAL	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
CNC CUTTING MACHINE 4000 / WELD DAF	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
MANDRINADORA "VARNSDORF"	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
ROLADORA C.F. TENGE REITBERG	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
ROLADORA CHICA	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
TALADRO BANDERA CSEPEL GRANDE	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
TORNO PARALELO 6MTS.	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
AMOLADORA MAKITA 4 1/2" - 840W	Planificado (P)	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		100%
	Ejecutado (E)	E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		E		
Promedio del cumplimiento del mantenimiento preventivo																											100%	

Fuente: elaboración propia.

La tabla 7 muestra un plan de mantenimiento preventivo para las 10 máquinas que mayor emplea la empresa del sector automotriz para realizar los trabajos a sus clientes, donde se determinó que el cumplimiento de dicho plan fue del 100%, es decir, se cumplió a cabalidad todos los mantenimientos planificados desde el mes de noviembre del 2021 a abril del 2022.

Posteriormente se implementó la metodología 5S para mejorar la clasificación y limpieza de los materiales existentes en el ambiente de almacenaje de la empresa de investigación. En el anexo 17 se estableció un procedimiento de orden, clasificación y limpieza de los materiales existentes en el ambiente de almacenaje de la empresa del sector automotriz.

En el anexo 18 se muestran las evidencias del almacén ordenado por materiales, y la nueva distribución física se visualiza en la figura 4.

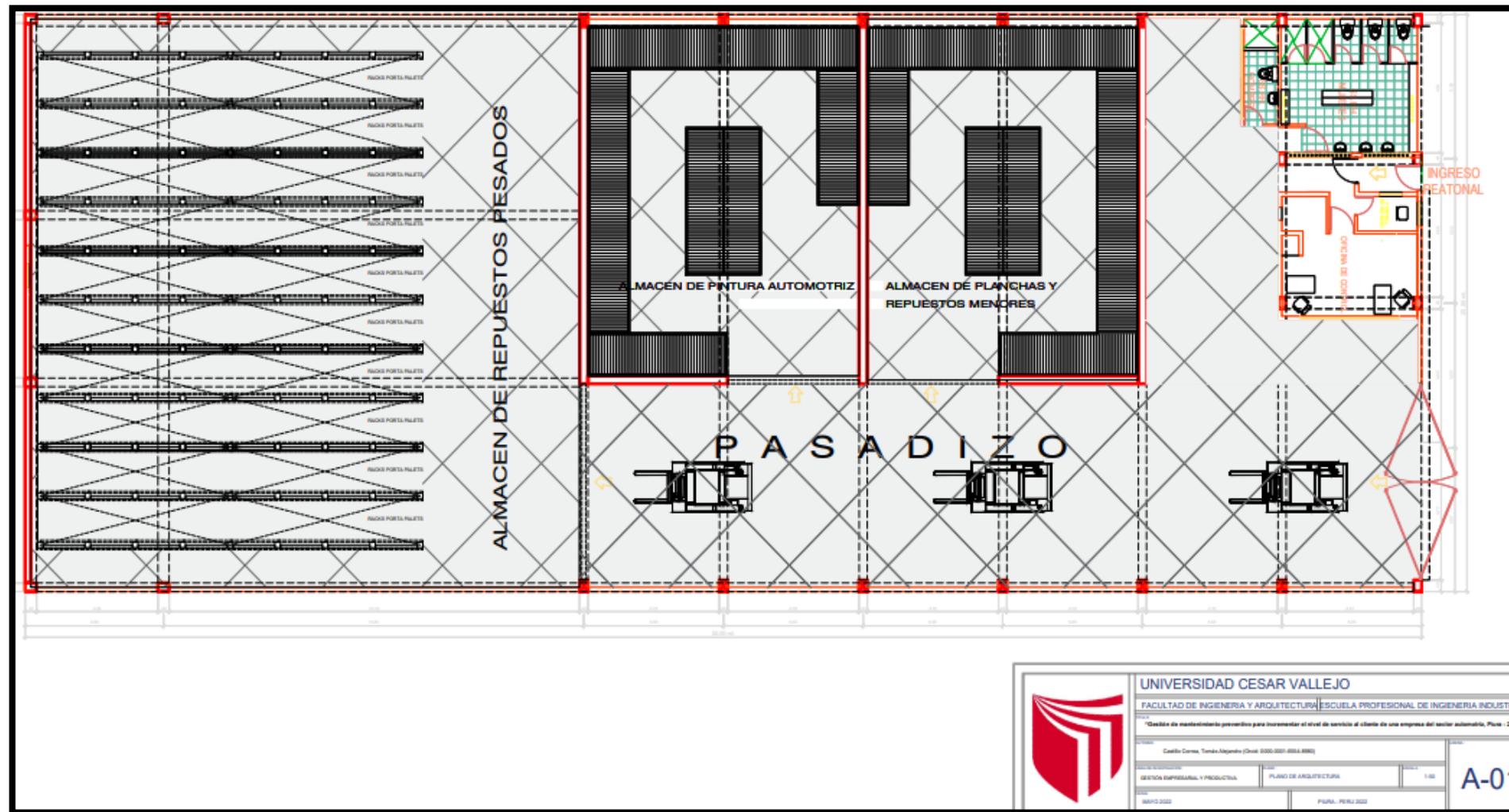


Figura 4. Nuevo layout físico de la empresa del sector automotriz.

Fuente: Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz (Anexo 17 y 18).

Dando solución a la última causa raíz, se procedió a elaborar un cronograma de capacitaciones basado en la atención al cliente, mantenimiento preventivo y la metodología 5S.

**Tabla 8.** Programa de capacitaciones dentro de la empresa.

Temas de la gestión de mantenimiento preventivo	Responsable	Personal a capacitar	Tiempo (hora)	Ene-22		Feb-22		Mar-22		Abr-22
				S1	S4	S2	S4	S1	S3	S1
¿Qué es la gestión de mantenimiento preventivo?	Tesisista Castillo Correa Tomas Alejandro	Personal del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz	2.5	P						
			E							
Satisfacción del cliente			2		P					
				E						
Procedimientos de mantenimiento			1.5			P				
				E						
Manipulación de las máquinas			2.5				P			
				E						
Orden, clasificación y limpieza	2					P				
		E								
Correcto procedimiento de un plan de mantenimiento	1						P			
		E								
Correcta atención al cliente	1.5							P		
		E								
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>100%</b>						

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 8 se muestra los temas de capacitación que se han realizado en los meses de enero a abril del 2022, en el cual se programó 7 temas de capacitación y de las cuales se cumplieron todas, teniendo un 100% de cumplimiento, y en el anexo 19 se muestra las evidencias de los registros de las capacitaciones brindadas.

#### 4.4. Evaluar la mejora del nivel de servicio al cliente en el servicio de mantenimiento de la empresa del sector automotriz, Piura – 2021.

Después de haber aplicado la gestión de mantenimiento dentro de la empresa del sector automotriz, determinó el nivel de servicio al cliente, el cual se muestra a continuación.

**Tabla 9.** Nivel de satisfacción de clientes final.

<b>Nivel de satisfacción</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Malo</b>	0	0.00%
<b>Regular</b>	4	13.33%
<b>Bueno</b>	26	86.67%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz. (anexo 20).

En la tabla 9 se verifica que el 86.67% de los clientes encuestados con respecto a su nivel de satisfacción que estos tienen a las actividades que realizan en el sector automotriz es bueno; mientras que un 13.33% indicaron que su satisfacción es regular, y nadie tuvo una mala satisfacción, ya que la aplicación de la gestión de mantenimiento ayudó a mejorar todas esas causas que afectan al servicio al cliente.

Luego se procedió a hallar el promedio de nivel de satisfacción de los clientes, y en el anexo 21 se muestra los cálculos, donde se determinó que en promedio los clientes tienen un nivel de satisfacción bueno, debido a que se obtuvo en promedio un 87% de satisfacción.

Luego se procedió a determinar la comparación del nivel de satisfacción, tanto inicial como final.

**Tabla 10.** Comparación del nivel de satisfacción.

Cliente	Nivel de satisfacción inicial	Nivel de satisfacción final
Transporte viviana	75%	84%
Cruz del Sur	44%	88%
Andrea express	63%	91%
Transporte romero	47%	84%
Speedy truck	69%	97%
Fast move	78%	88%
Transpeninsulares	47%	94%
Transportes sin fronteras	59%	91%
Global moving	53%	88%
World logistic	66%	91%
Logística estratégica	69%	88%
Planeación en movimiento	69%	94%
Crag pesada	81%	91%
Mercancías quick	47%	94%
Polo logístico	72%	88%
Prestige auto	66%	91%
Atlántico express	69%	81%
Logística de carga superior	38%	88%
Avenida transportes	66%	88%
Movimiento garven	66%	91%
Corporación de carga	50%	72%
Estrella americana	59%	75%
Transporte imperial	66%	69%
Mudanzas iniciales	84%	88%
Servicio global mach 1	50%	84%
Trofeo express	38%	88%
Highway express	78%	97%
Superior carriers	50%	84%
Embalaje Transpack	63%	78%
Movimientos rápidos	66%	88%
<b>Promedio</b>	<b>61%</b>	<b>87%</b>

**Fuente:** datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz.

En la tabla 10 se verifica que el grado de satisfacción incremento en un 26% en referencia al resultado inicial encontrado, este aumento se debe a que se aplicó de manera correcta y adecuada la gestión de mantenimiento dentro de la empresa del sector automotriz.

Con la información de la tabla 10, se prosiguió a decidir la validación de la conjetura de averiguación, usando la herramienta estadística t student, y los criterios para admitir la conjetura de indagación es la siguiente:

Valor t de dos colas < error

Valor t de dos colas < 5%

Valor t de dos colas < 0.05 (si se cumple esta condición, se valida la hipótesis de investigación)

**Tabla 11.** *Análisis estadístico del nivel de atención al cliente.*

	Nivel de satisfacción inicial	Nivel de satisfacción final
Media	0.6146	0.8688
Varianza	0.0161	0.0043
Observaciones	30.0000	30.0000
Coefficiente de correlación de Pearson	0.1372	
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	29.0000	
Estadístico t	-10.3479	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6991	
<b>P(T&lt;=t) dos colas</b>	<b>0.0000</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0452	

**Fuente:** SPSS 22.

En la tabla 11 se muestra que el valor t de 2 colas es 0.000, que es menor que el margen de error, por lo cual se rechaza la conjetura nula y se acepta la conjetura de indagación que instituye que la aplicación de la administración de mantenimiento preventivo aumenta los niveles de satisfacción de los consumidores y mejora los servicios de la compañía en el área automotriz Piura - 2021.

## V. DISCUSIÓN

El objetivo general del estudio fue aplicar la gestión de mantenimiento preventivo para mejorar los niveles de servicio al cliente en la empresa de la industria automotriz, y los resultados del estudio fueron un aumento del 26% en la satisfacción en comparación con los resultados del diagnóstico inicial de la empresa, este estudio fue aplicado y los valores estadísticos estuvieron por debajo del margen de error del valor  $t$  de dos colas, por lo que se validó la hipótesis y el análisis estadístico que mencionó que la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo mejoró el servicio al cliente de la empresa en la industria automotriz, Piura. Estos resultados son similares al estudio de Castelo (2018), que tuvo como objetivo investigar modelos de gestión de mantenimiento para mejorar el desempeño operativo en el campo de la extrusión de alimentos, de esta manera, se puede observar que el área de mantenimiento no ha alcanzado su objetivo, que es reducir el número de horas en el proceso de un promedio de 15 horas de inactividad por mes, lo que debe ser de 8 horas de inactividad por mes. La conclusión es que implementar un modelo de gestión de mantenimiento industrial y buscar trabajo en equipo en diversas áreas ayudará a comunicarse de mejor manera, resolviendo problemas y reduciendo significativamente el tiempo de inactividad o las solicitudes de tiempo de inactividad.

A su vez, se asemeja en Díaz (2018) quien tuvo como objetivo determinar hasta qué punto es necesario implementar un modelo de gestión para satisfacer las necesidades de los clientes de la empresa, como resultado, después de las pruebas, los retrasos en la entrega de los pedidos hicieron que los clientes cambiaran a otros proveedores muchas veces, y los retrasos en la entrega provocaron que los clientes no estuvieran satisfechos, el personal no estaba capacitado, por lo que se produjo un error después de la entrega del producto al cliente y la conclusión es que este modelo de gestión minimiza el tiempo de reparación de los productos eléctricos, los devuelve a la empresa, aumenta la línea de productos requerida por los clientes y satisface sus necesidades. Estos hallazgos se asemejan en las teorías de Mora (2019) quien expresa que la gestión de mantenimiento preventivo es un conjunto de tecnologías diseñadas

para mantener la máxima disponibilidad y rendimiento de máquinas, equipos e instalaciones, asimismo, menciona que la función principal del mantenimiento es asegurar que todo el sistema o equipo de producción se mantenga en las mejores condiciones operativas para obtener el producto o servicio final.

Se identificaron soluciones al primer y segundo objetivo específico, identificando las principales causas de la mala atención al cliente por falta de programas de mantenimiento preventivo, falta de cultura de servicio al cliente, falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento, y falta de procedimientos, a su vez, se determinó que el 63,33% de los clientes encuestados se encuentran regularmente satisfechos con el trabajo que realizan en la empresa de la industria automotriz; mientras que el 30,00% reportó poca satisfacción y solo el 6,67% reportó buena satisfacción.

Estos resultados son similares al estudio de Apolo y Matovelle (2017), quienes determinaron que las principales causas de los bajos niveles de servicio al cliente eran la falta de programas de mantenimiento preventivo, la falta de cultura de servicio al cliente y el 24,9% de satisfacción con el buen servicio al cliente, mientras que la diferencia fue la insatisfacción del cliente externo. Esto también es similar al estudio de Serneget (2018), quien encontró que las principales razones del mal servicio al cliente eran la falta de programas de mantenimiento preventivo, la falta de cultura de servicio al cliente y la falta de orden y limpieza. La falta de áreas de boxes y procedimientos determinó a su vez el nivel inicial de servicio al cliente de 26.7%, un porcentaje extremadamente bajo. Estos resultados se sustentan en las teorías de Mora (2019) quien expresa que la prevención de mantenimiento generalmente aprende de fallas de equipos anteriores, fallas de productos, comentarios de las áreas de producción, clientes y funciones de marketing para garantizar el buen funcionamiento del sistema de producción existente o del nuevo sistema de producción (Mantenimiento Productivo Total).

Se dio solución al tercer objetivo específico, se implementó la gestión de mantenimiento preventivo, donde las herramientas utilizadas fueron aplicar procedimientos de calibración de máquinas y mantenimiento preventivo, diseñar y ejecutar programas de mantenimiento preventivo de las máquinas de

la empresa, implementar metodología 5S y desarrollar plan de capacitación. Estos resultados son similares a los de Herrera y Duany (2016), quienes afirmaron que el objetivo era implementar un programa de gestión del mantenimiento. Los resultados muestran que la calidad de la gestión de mantenimiento de la planta de productos naturales (gestión de la producción) ha mejorado en 2016, perteneciente al CNIC. En comparación con 2014 y 2015, la efectividad del plan anual de mantenimiento y la disponibilidad de equipos, debido a la implementación de este método, derivaron en otros temas de interés, como mejoras en la disponibilidad (presupuesto) de materiales y repuestos y la conclusión es que el proceso de implementación tiene componentes clave, como el compromiso de la gerencia de la empresa al inicio del proceso de implementación, la identificación de debilidades y amenazas, y el compromiso general de los trabajadores del departamento de mantenimiento.

A su vez, se asemeja en la investigación de Zarate (2020) donde el objetivo fue mejorar la productividad en el área de mantenimiento, planificar e implementar planes de mantenimiento preventivo, desarrollar formatos para controlar mejor las actividades a realizar y utilizar métodos pre-experimentales y descriptivos, se halló en los resultados que la variación de la productividad de la empresa de ascensores es un incremento del 10.87%; siendo un incremento de 0.82 hh/mantenimiento a 0.93 h-h/mantenimiento, y se concluye que posterior a las mejoras, el análisis financiero con el análisis de beneficio/costo dio un resultado mayor a 0 de 1.3, lo cual representan ganancias para la empresa. También se asemeja en Ircash y Morales (2018) quien tuvo como objetivo implementar el mantenimiento y la gestión de equipos para hacer posibles las mejoras, y después de la aplicación del análisis de impacto y modo de falla (AMFE), análisis de criticidad del equipo, disponibilidad, tiempo entre fallas (MTTF), tiempo de reparación (MTTR) y otras herramientas, se puede mejorar el índice de satisfacción del cliente, aumentando así la satisfacción del cliente 47%, llegando al 65%, la conclusión es que la gestión de mantenimiento interno de la empresa ha reducido las tasas de insatisfacción de los clientes, ha mejorado los indicadores de mantenimiento de los equipos y ha reducido los costos de mano de obra por tiempo de inactividad.

Atendiendo al cuarto objetivo específico, se determinó que el nivel de satisfacción aumentó en un 26% con respecto al diagnóstico inicial, y que el valor estadístico para t student fue menor al margen de error t de dos colas, por lo que se validó la hipótesis. Una alternativa a la hipótesis mencionó que la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo ha mejorado los niveles de servicio al cliente de la empresa en la industria automotriz, Piura. Estos resultados se asemejan en la investigación de García (2017) en el cual, la finalidad del estudio proponer mejorar el servicio al cliente, desde contactar hasta enviar un presupuesto en Lumen, y la conclusión es que, con la mejora continua, el proceso de atención al cliente se ha actualizado y simplificado. Por otro lado, BSG Institute (2019) el resultado estipula que las funciones del personal de mantenimiento se pueden organizar en cuatro meses, se pueden distinguir las funciones de supervisión, planificación, programación y analistas de repuestos, se pueden formular las descripciones de puestos y perfiles de personal de las principales funciones, y se puede capacitar, motivar y puede permitir que las personas logren sus objetivos funcionales y la conclusión es que, utilizando el sistema de información desarrollado, se determinó en dos meses que el 40% de las fallas fueron causadas por errores operativos.

Finalmente, Imán (2020) tuvo como objetivo determinar la gestión de mantenimiento y su impacto en la calidad general de la empresa, por lo que la correlación promedio entre la variable gestión de mantenimiento y la variable calidad total fue de 46%. Se concluyó que, si se mejora la calidad de las reparaciones, también se mejora la calidad general de la planta, lo que permite realizar los trabajos de manera eficiente y aumentar la satisfacción del cliente final. Por todo lo encontrado y mencionado se determina que aplicando la gestión de mantenimiento preventivo dentro de cualquier organización se puede mejorar sus niveles de servicio al cliente.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se determinó que las principales causas que generan un bajo nivel de servicio al cliente son la falta de un plan de mantenimiento preventivo, no existe una cultura de atención al cliente, falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento, y la falta de procedimientos.

Se determinó que el 63.33% de los clientes encuestados con respecto a su nivel de satisfacción que estos tienen con respecto a los trabajos realizados en la empresa del sector automotriz es regular; mientras que un 30.00% indicaron que su satisfacción es mala, y tan solo el 6.67% manifestaron que tienen una satisfacción buena.

Se implementó la gestión de mantenimiento preventivo, donde las herramientas utilizadas fueron que se aplicaron procedimientos de calibraciones y mantenimiento preventivo de máquinas, se diseñó y ejecutó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa, se implementó la metodología 5S y se elaboró un plan de capacitaciones.

Se concluyó que el grado de satisfacción incrementó en un 26% con respecto al diagnóstico inicial hallado, y que el análisis estadístico de t student salió menor al margen de error de la indagación, por ende, se validó la conjetura alterna de la indagación quien hace mención que la aplicación de la gestión de mantenimiento preventivo aumenta el grado de servicio al comprador de la organización del sector automotriz, Piura.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Aplicar herramientas de ingeniería adicionales para diagnosticar el estado actual de la empresa en el espacio automotriz, con el objetivo de profundizar en otras posibles causas del mal servicio al cliente.

Realizar encuestas externas de satisfacción del cliente para ver qué perspectivas de mejora le gustaría ofrecer al cliente en la industria automotriz.

Mantener en constante aplicación las herramientas implementadas en la investigación, a fin de reducir o eliminar todas las principales causas que generan un deficiente servicio al cliente

Sugerir a la empresa del sector automotriz aplicar la metodología de la mejora continua con la finalidad de siempre tener un alto nivel de servicio al cliente y de esa manera crecer en el mercado competitivo.

## REFERENCIAS

ARIAS, Jesús. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México, 2016, vol. 63, no 2, p. 201-206.

ALMEIDA, Zambrano. Mejora continua en productividad organizacional y su impacto en colaboradores. Colombia, 2017. 2017. pág. 20, Artículo científico.

BURR, Irving. Statistical quality control methods. New York: New York Marcel Dekker, 2018, Vol. 16, pág. 522.

ISBN 0-8247-6344-0.

CRUELLES, José. Mejora de Métodos y Tiempos de Fabricación. primera edición. México: Alfa Omega Grupo Editor,S.A.de C.V, 2012. pág. (22, 44, 131, 194).

ISBN 9786077076148.

CÉSPEDES, Nikita; LAVADO, Pablo; RAMÍREZ RONDÁN, Nelson. Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Universidad del Pacífico, 2016.

CRUELLES, Jose. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. Barcelona: Marcombo, S.A, 2012. pág. 66-22-22. ISBN: 978-84-267-1812-9. Daniel, Lerna Gonzales Héctor. 2015. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. 2015.

ISBN 978-958-771-346-6.

D'ADDARIO, Miguel. Gestión del Mantenimiento Preventivo-Correctivo. 1° ed. Madrid: Createspace Independent Pub, 2015. 144pp.

ISBN: 978-15-188439-6-9

ESCOBAR, Arturo Andrés Hernández, et al. Metodología de la investigación científica. 3Ciencias, 2018.

FALCONI. Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa INVERSIONES ESTRELLA DE DAVID. 2017. pág. 138.

FERNANDEZ, Alberto. Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial. 2° ed. Madrid, España: Integra Markets, Grupo América Factorial S.A.C. 2018. 38pp

ISBN 978-13-70710-76-8

GARCÍA Catú, Alfonso. Productividad y reducción de costos. 2ª edición.

ISBN 9786071707338

GARCIA Criollo, Roberto. Estudio del Trabajo. Ingeniería de métodos del trabajo. 2ª edición. ISBN 9701046579.

GARCÍA, Jesús. Mejorar actividades del mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad mecánica de los equipos de bajo perfil de la U.M MILPO IESA S.A. Tesis (Pregrado). Huancayo. Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013. Disponible en: [http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/191/FIM-13\\_410.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/191/FIM-13_410.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

GARCÍA, Santiago. Plan de Mantenimiento. [En línea]. Renovetec. 2014. [Fecha de consulta 6 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://mantenimiento.renovetec.com/plan-de-mantenimiento>

GRAMSCH, José. Guía práctica para la Administración del Mantenimiento para gerentes y dueños de empresas: serie guías prácticas de Ingeniería Industrial. 2º ed. Santiago de Chile: Kindle Edition, 2014. 248pp

HEYZER, Jay. RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones. 7ma edición

ISBN 9786074420999.”

HUAMÁN Luis. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR LOS. Huaraz: s.n., 2018. Tesis.

ICART, Teresa. Elaboración y presentación de un proyecto de investigación en una tesina. 2.ª ed. España: Universidad de Salamanca 2015. 55pp.

ISBN: 8483894587

JIMÉNEZ, Fernando. Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial. [En línea]. 2º. Ed. Málaga: IC Editorial, 2015 [fecha de consulta: 17 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=EP1qDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mantenimiento+preventivo&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwix4ePo8a7IAhXqtlkK>

HQOZCaQQ6AEIKDAA#v=onepage&q=mantenimiento%20preventivo&f=false  
ISBN:978-84-9198-339-2

MARTÍNEZ, Fernando. Design of a maintenance plan for high reliability equipment. Industrial Technique (20): 289-301, 2017. ISSN: 0786 – 1342

MARVEL, Mirza, RODRIGUEZ, Carlos y NUÑEZ, Miguel Ángel. La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores Intangible, España: Universidad Politécnica de Catalunya. Intangible Capital, 7 (2): 549-584, octubre 2016. ISSN: 2014-3214

MATA, Dayler; ALLER, Junior and GOOD, Andres. Probabilistic analysis of the predictive and corrective maintenance of rotating electric machines in a drawing plant. Science and Technology, (12): 28-43, 2016. ISSN: 1425-3422

MEDINA, MONTALVO Y VÁSQUEZ. Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en lean six sigma en el proceso productivo de pallets en la empresa maderera Nuevo Perú S.A.C. Chiclayo, Perú.2017. 26-45pp  
ISSN: 2586-9562

MESA, Dairo, ORTIZ, Yesid y PINZÓN, Manuel. La Confiabilidad, la Disponibilidad y la Mantenibilidad, disciplinas modernas aplicadas al mantenimiento. Redalyc. [en línea]. Mayo 2006, 7(30): 155-160. [Fecha de consulta: 24 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920491036> ISSN: 0122-1701

MORA, Luis. Mantenimiento, prevención y control. Bogotá. Alfa Omega Colombiana S.A. 2009, 230pp. ISBN: 978-958-682-769-0

MONTILLA, Carlos. Fundamentos de mantenimiento industrial. 1°. ed. Español: Editorial: Universidad Tecnológica de Pereira, 2016. 205pp. ISBN:978-95-87222-38-8

MUHAMMAD, Fahad. Productivity improvement of a manufacturing facility using systematic layout planning. Cogent Engineering, (1):108, 2016  
ISSN: 2332-1916

PARADINAS, Felipe. Metodología y técnica de investigación en ciencias sociales. 2.ª ed. Argentina: Universidad de Buenos Aires, 2017. 63pp. ISBN: 9682315778

PEÑA, Tania. La complejidad del análisis documental Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas, Buenos Aires. (16): 55-81, 2016. ISSN: 1514-8327

PÉREZ César y GARCÍA, Mario. A typical preventive maintenance plan. Latindex [en línea]. Agosto 2015, 33(15):143-153. Disponible en: [http://reaxion.utleon.edu.mx/Art\\_Impr\\_un\\_tipico\\_plan\\_de\\_mantenimiento\\_preventivo.htm1](http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Impr_un_tipico_plan_de_mantenimiento_preventivo.htm1)

ISSN: 2007-7750.

PEYKARJOU, Kambiz Y MALEKSHAHI, Tahereh. An investigation on the effect of technology on total factor productivity improvement of insurance firms. Management Science Letters. Artículo científico, (7):1591-1594, 2014 ISSN: 1923-9335

RAMÍREZ, Juan. Study of productivity factors focused on improving productivity in building works. España. 1.ª ed. 2016. 139 pp. ISBN: 9788479789671

RIERA, Jerson. Diseño e implementación de un sistema de mantenimiento industrial asistido por computador para la empresa cubiertas del Ecuador Kubiec S.A. en la planta Esthela. Pichincha, Ecuador. (8): 89-97. 2015. ISSN: 4578-9651

RUÍZ, Diana. Mantenimiento preventivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción IMAR0208. 1.º. ed. España: IC Editorial, 2014. 378pp ISBN:978-84-17086-17-6

TERRAZAS, Rafael. Planificación y programación de operaciones. Cochabamba, Bolivia. (28): 12-27, 2015. ISSN: 1994-3733

TORRES, Luis. Maintenance. Its implementation and management. Universitas (5): 77-87, 2017. ISSN: 0123-1234

ULUGBEK, Fayzimatov. A reliability-based preventive maintenance methodology for the projection spot welding machine. Management Science Letters. Artículo científico, (6): 497-506, 2018. ISSN: 1923-9335

VELARDE, Alexander. Diseño de la mejora de la productividad en un taller de ebanistería y carpintería de artesanías de alta calidad. Chimbote, Perú. 2014. 15-56pp. ISBN: 458156782103

VIVANCO, Manuel. Muestreo estadístico diseño y aplicaciones. Santiago: Universidad de Chile, 2016. 53 pp. ISBN: 9561987180

VIVEROS, Pedro, STEGMAIER Rodolfo, KRISTJANPOLLER, Fernando, BARBERA, Luis and CRESPO, Andrea. Proposal for a maintenance management model and its main support tools. I will engineer. (1): 10-21, 2016. ISSN: 0011 - 2918

WALPOLE, Rigoberto and MYERS Renato. Probability and statistics for engineers. Pearson (7): 45-61, 2018. ISSN: 0654 – 5432

WORWELL, Irene. Reporting: exploring databases as instruments of analysis. Acimed. 9 (4): 20-32, 2017. ISSN 1024-9435

ZAPATA, Carla Design of a preventive maintenance management system for the H and L II plant equipment at the Orinoco Alfredo Maneiro steelworks. Experimental Polytechnic (9): 098-112, 2014. ISSN: 1256-6543

ZASADZIEN, Michał. Six Sigma methodology as a road to intelligent maintenance. Production Engineering. Artículo científico, (15): 45-48, 2017. ISSN: 2353-5156

SATISTA (2021). Disponible en: <https://blog.infraspeak.com/es/estadisticas-de-mantenimiento/>

ZAPATA, Carlos. Adaptación del cuestionario SERVQUAL para la evaluación de la calidad del servicio. (2011). Revista: Scielo. Vol. 18. No. 13 [Fecha de consulta: 17 de octubre del 2021]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232018000300011](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232018000300011)

## ANEXOS

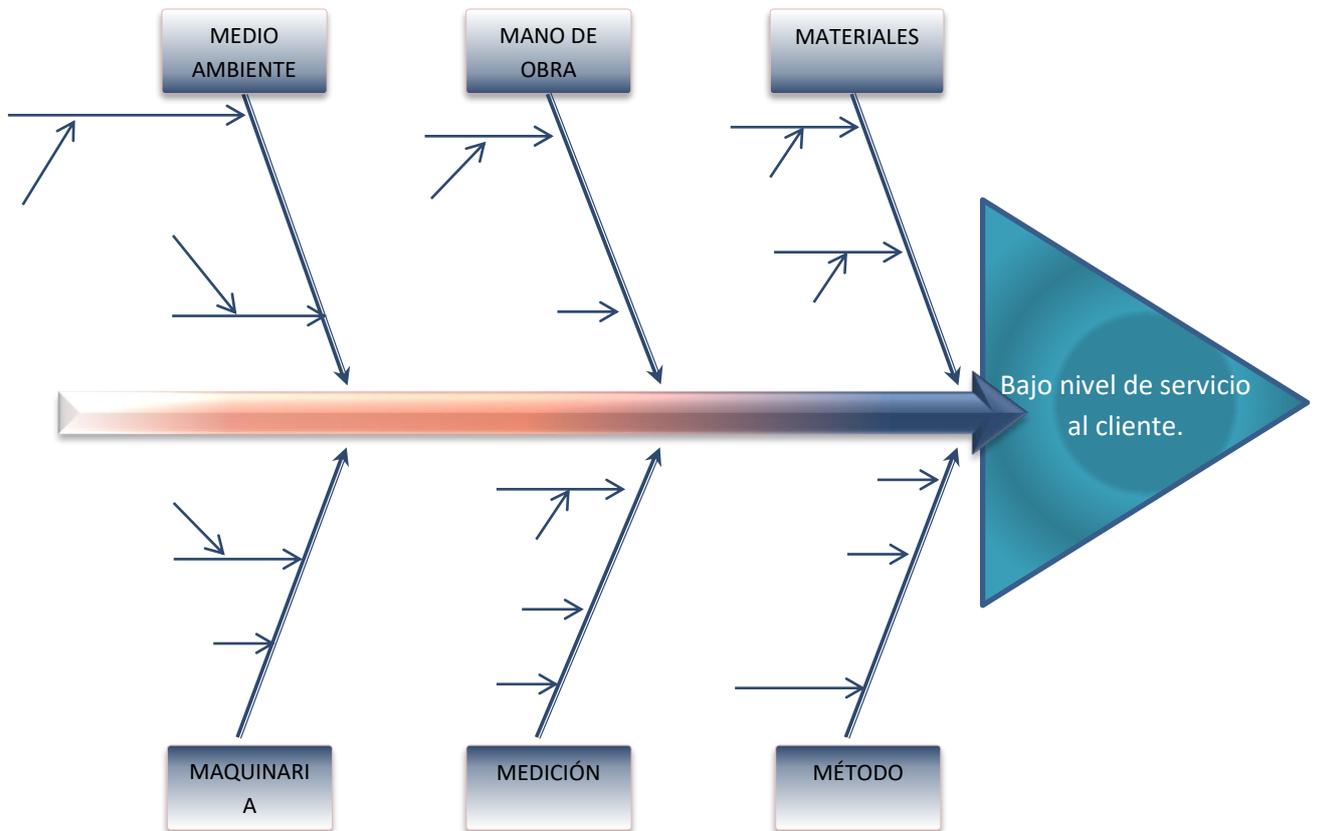
**Anexo 1.** Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala de Medición
<b>Variable Independiente:</b> Gestión de mantenimiento preventivo	Es una forma de mejorar eficazmente el proceso de producción con cero fallas, cero fragilidades y cero defectos, porque puede reducir costos y, por lo tanto, aumentar la productividad. El principal objetivo del mantenimiento preventivo es mantener todo el sistema de producción de la empresa en un estado normal. (Sacristán, 2018).	El mantenimiento preventivo se diagnostica a través de auditorías de mantenimiento y luego se implementa a través de planes de mantenimiento preventivo y capacitación para evaluar el impacto de los factores relacionados con los problemas del equipo, evitando así fallas accidentales a través de actividades planificadas.	Diagnóstico de mantenimiento	Auditoría de mantenimiento	Puntaje obtenido del cuestionario / Puntaje óptimo del cuestionario	Razón
				Medición del impacto total de la máquina	Tiempo medio para reparar * Impacto de producción + Costo de reparación + Impacto en la salud y seguridad + impacto ambiental	Razón
			Plan de mantenimiento	Ficha técnica de mantenimiento	N° de repuestos a reparar / N° de repuestos totales	Razón
				Número de horas de mantenimiento preventivo	N° de horas de mantenimiento / N° de horas programadas	Razón
			Capacitaciones a los trabajadores de la empresa	$\frac{\# \text{ de capacitaciones realizadas}}{\# \text{ total de capacitaciones programadas}}$	Razón	
<b>Variable Dependiente:</b>	El nivel de servicio se entiende como el	Elementos tangibles, confiabilidad,	Elementos tangibles	Nivel de Satisfacción = $[(A*0) + (B*25) + (C*50) + (D*75) + (E*100)] / N$		Razón

Nivel de servicio al cliente.	grado de cumplimiento del paciente con la tecnología y la relación interpersonal que brinda el personal del hospital. (Ministerio de Protección Social, 2015 pág. 4).	capacidad de respuesta, seguridad y empatía son las dimensiones del cuestionario Servqual, es decir, la satisfacción del paciente con los servicios de salud y los resultados de la atención, que deben ser las metas necesarias del gerente del servicio.	Fiabilidad	A = # respuesta muy insatisfechos B = # respuesta insatisfecha C = # respuesta neutra D = # respuesta satisfecha E = # respuesta muy satisfecha N = A+B+C+D+E	
			Capacidad de Respuesta		
			Seguridad		
			Empatía		

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 2. Diagrama de Ishikawa.



**Fuente:** Elaboración propia.



#### Anexo 4. Check lis de auditoría de gestión de mantenimiento.

N°	Criterio	SI	NO
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?		
2	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?		
3	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?		
4	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?		
5	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?		
6	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		
7	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		
8	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		
9	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctrica o de instrumentación)?		
10	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc.)?		
11	¿Se respeta el horario de entra y salida?		
12	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		
13	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?		
14	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?		
15	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?		
16	¿El personal de manteniendo tiene un buen concepto de sus mandos?		
17	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?		
18	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?		
19	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?		
20	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?		
21	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?		

22	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponde con los que se necesita?		
23	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?		
24	¿El taller está situado en el lugar apropiado?		
25	¿Está limpio y ordenado su interior?		
26	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?		
27	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?		
28	¿Se disponen de los medios de transporte que se necesita?		
29	¿El plan de mantenimiento se realiza?		
30	¿La promoción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		
31	¿El número de averías es bajo?		
32	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		
33	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?		
34	¿Este sistema se atiza correctamente?		
35	¿El número de variaciones con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?		
36	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?		
37	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?		
38	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		
39	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?		
40	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		

**Fuente:** elaboración propia.

**Anexo 5.** Formato de evaluación de impacto total (criticidad).

<b>1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)</b>	<b>PUNTAJE</b>
Entre 0 y 1 por semestre	1
Entre 2 y 4 por semestre	2
Entre 4 y 6 por semestre	3
Entre 6 y 8 por semestre	4
Más de 8 por semestre	5
<b>2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)</b>	<b>PUNTAJE</b>
Menos de 1 horas	1
Entre 1 y 2 horas	2
Entre 2 y 6 horas	3
Entre 6 a 12 horas	4
Más de 12 horas	5
<b>3.- Impacto Sobre la Producción</b>	<b>PUNTAJE</b>
No afecta la producción o actividad	2
25% de impacto	4
50% de impacto	6
75% de impacto	8
Afecta totalmente la producción o actividad	10
<b>4.- Costo de Reparación</b>	<b>PUNTAJE</b>
Menos de S/.100	3
Entre S/.100 y S/.290	5
Entre S/.300 y S/.540	10
Entre S/. 550 y S/.900	15
Más de S/.900	25
<b>5.- IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>PUNTAJE</b>
No origina ningún impacto ambiental	0
Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta	5
Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta	10
Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente	25
<b>6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal</b>	<b>PUNTAJE</b>
No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores	0
Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes	5
Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días	10
Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal	25

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo _____		Área _____	
Código: _____		Fecha _____	
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por semestre		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por semestre		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por semestre		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por semestre		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por semestre		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900
5.- IMPACTO AMBIENTAL			
	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta		
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores		
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		

Resultado de análisis de criticidad								
Equipo	Frecuencia de falla	Tiempo medio para reparar (MTTR)	Impacto en la producción	Costo de reparación	Impacto ambiental	Impacto en la salud y seguridad personal	Impacto total	Criticidad

Frecuencia	5					
	4					
	3					
	2					
	1					
	Impacto total	0-25	26-50	51-75	76-100	101-125

	Criticidad baja
	Criticidad alta
	Criticidad muy alta

**Fuente:** Método del proyecto.

**Anexo 6.** Plan de mantenimiento preventivo.

PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA					
ÁREA DE MANTENIMIENTO			FECHA DE ELABORACIÓN		
Máquina	Código				Mecánico Cumplimiento

**Fuente:** Elaboración propia.





**Anexo 8.** Formato de cuestionario de nivel de servicio al cliente.

<b>ENCUESTA DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>				
<b>EXCELENTE</b>		<b>BUENO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>PESIMO</b>
4		3	2	1
<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Criterios</b>		<b>Calificación</b>
<b>CUMPLIMIENTO Y ENTREGA</b>	4	EXCELENTE. - El servicio o producto se entregó en la fecha pactada.		
	3	BUENO. - El servicio o producto se entregó en la fecha, pero con observaciones.		
	2	REGULAR. - El servicio o producto se entregó posterior a la fecha pactada, pero no superior a 2 días.		
	1	PÉSIMO. - El servicio o producto se entregó en fecha posterior a lo pactado, superior a 7 días.		
<b>CALIDAD Y CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	4	EXCELENTE. - Supera las expectativas y mejora las especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio entregado.		
	3	BUENO. - Ejecutó las estipulaciones y especificaciones técnicas requeridas para el bien y/o servicio adquirido.		
	2	REGULAR. – No logró uno o más requisitos y/o especificaciones técnicas, que previamente requeridas fueron subsanadas sin caer en menoscabo para el cliente.		
	1	PÉSIMO. - Le causó inconformidades serias en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas requeridas, causando incumplimiento del convenio y dando lugar a la imputación de garantías.		
<b>DOCUMENTACIÓN Y GARANTÍAS</b>	4	EXCELENTE. - Mantiene actualizado su documentación de clientes y constituye las garantías para el perfeccionamiento del contrato en tiempo oportuno.		
	3	BUENO. - Presenta su documentación y/o actualiza su registro antes de la suscripción del contrato y constituye las garantías dentro del término pactado.		
	2	REGULAR. - No renueva los documentos de su inscripción en la lista de clientes y/o constituye las garantías en fechas posteriores al plazo pactado.		
	1	PÉSIMO-: No renueva los documentos de su inscripción en la lista de proveedores y/o se niega a establecer las garantías requeridas.		
<b>SERVICIO POSTVENTA</b>	4	EXCELENTE. - Tiene el control postventa sobre la calidad y/o buen funcionamiento del bien y/o servicio contratado, sin previa petición y/o solicitud del cliente.		

	3	BUENO. - Atiende las peticiones y/o requerimientos de su cliente y se preocupa por garantizar la calidad y/o funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	2	REGULAR. - Atiende en forma desobligada a las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	1	PÉSIMO. - Desatiende o atiende tardíamente las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
<b>COSTO - BENEFICIO</b>	3 - 4	EXCELENTE: El bien o servicio es competitivo	
	1 - 2	PÉSIMO: El producto o servicio no es competitivo	
<b>TALENTO HUMANO</b>	4	EXCELENTE. - El personal fue puntual con el horario de labores y trataron muy bien a usuarios.	
	3	BUENO. - Los colaboradores fueron puntuales, pero no trataron muy bien a los usuarios.	
	2	REGULAR. - El personal tuvo retrasos, pero trataron bien a usuarios.	
	1	PÉSIMO- El personal no llegó a tiempo y no trataron bien a los usuarios.	
<b>CAPACIDAD INSTALADA</b>	4	EXCELENTE: Cuenta con infraestructura, equipos y tecnología para atender los requerimientos de los clientes superando expectativas.	
	3	BUENO: La infraestructura, equipos y tecnología para atender las solicitudes son suficientes.	
	2	REGULAR: Las instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes no son suficiente.	
	1	PÉSIMO: No tiene las instalaciones, equipos y tecnología para atender las necesidades del cliente.	
<b>SOPORTE TÉCNICO</b>	4	EXCELENTE: La consultoría es oportuna y acertada.	
	3	BUENO: Realizará asesoría cuando se requiere.	
	2	REGULAR: La asesoría es ocasional.	
	1	PÉSIMO: No realiza el servicio de asesorías pactado en el contrato.	
<b>TOTAL</b>			
<b>% GENERAL DE ACEPTACIÓN</b>			
<b>GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>			
<b>GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>			
<b>[0% - 50%]</b>	<b>[51 % - 79%]</b>	<b>[80% - 100%]</b>	
<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 9. Validaciones de instrumentos.

### Constancia de validación 1.

Yo, Guillermo Segundo Miñán Olivos identificado con DNI N° 44317159 de profesión Ingeniero Industrial, con grado de magister en Gerencia de operaciones y logística, ejerciendo actualmente como Docente en la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Chimbote.

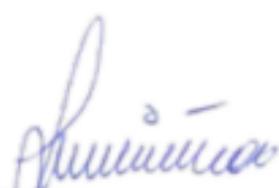
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia (los cuales se hallan en los anexos 2 al 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de servicio al cliente de una empresa del sector automotriz, Piura - 2021"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Piura, a los 12 días del mes de abril del año 2022.

  
-----  
Guillermo Segundo Miñán Olivos  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 215311

-----  
**Sello y firma del validador**

## Constancia de validación 2.

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con grado de magister en Maestría en Administración de Empresa (MBA), ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia (los cuales se hallan en los anexos 2 al 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de servicio al cliente de una empresa del sector automotriz, Piura - 2021"

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión			x	
Pertinencia			x	

En Piura, a los 12 días del mes de abril del año 2022.



---

**ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA**  
**INGENIERA INDUSTRIAL**  
**CIP N° 244917**

---

**Sello y firma del validador**

### Constancia de validación 3.

Yo, Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca, con DNI N° 46704008 de profesión Ingeniero Industrial, con le grado de magister en gerencia de operaciones y logística, ejerciendo actualmente como Jefe de proyectos en la empresa de Servicios L & M EIRL – MULTISERVICIOS CONSULTORES Y ASOCIADOS.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia (los cuales se hallan en los anexos 2 al 9); a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de mantenimiento preventivo para incrementar el nivel de servicio al cliente de una empresa del sector automotriz, Piura - 2021"

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido			x	
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión			x	
Pertinencia				x

En Piura, a los 12 días del mes de abril del año 2022.



**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**  
*Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca*  
**Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**  
**CIP. N° 259100**

-----  
**Sello y firma del validador**

### Validez de los instrumentos.

Calificación del Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					16

**Fuente:** Elaboración propia.

Calificación del Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					17

**Fuente:** Elaboración propia.

Calificación del Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
<b>TOTAL</b>					<b>17</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Guillermo Segundo Miñan Olivos	16	80%
Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano	17	85%
Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca	17	85%
<b>Calificación</b>	<b>17</b>	<b>83.3%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00-0.53	Validez nula
0.54-0.59	Validez baja
0.60-0.65	Valida
0.66-0.71	Muy valida
<b>0.72-0.99</b>	<b>Excelente validez</b>
1	Validez perfecta

**Fuente:** Oseda y Ramírez, 2011, p. 154.

**Anexo 10.** Check list de mantenimiento aplicado al jefe de mantenimiento de la empresa del sector automotriz.

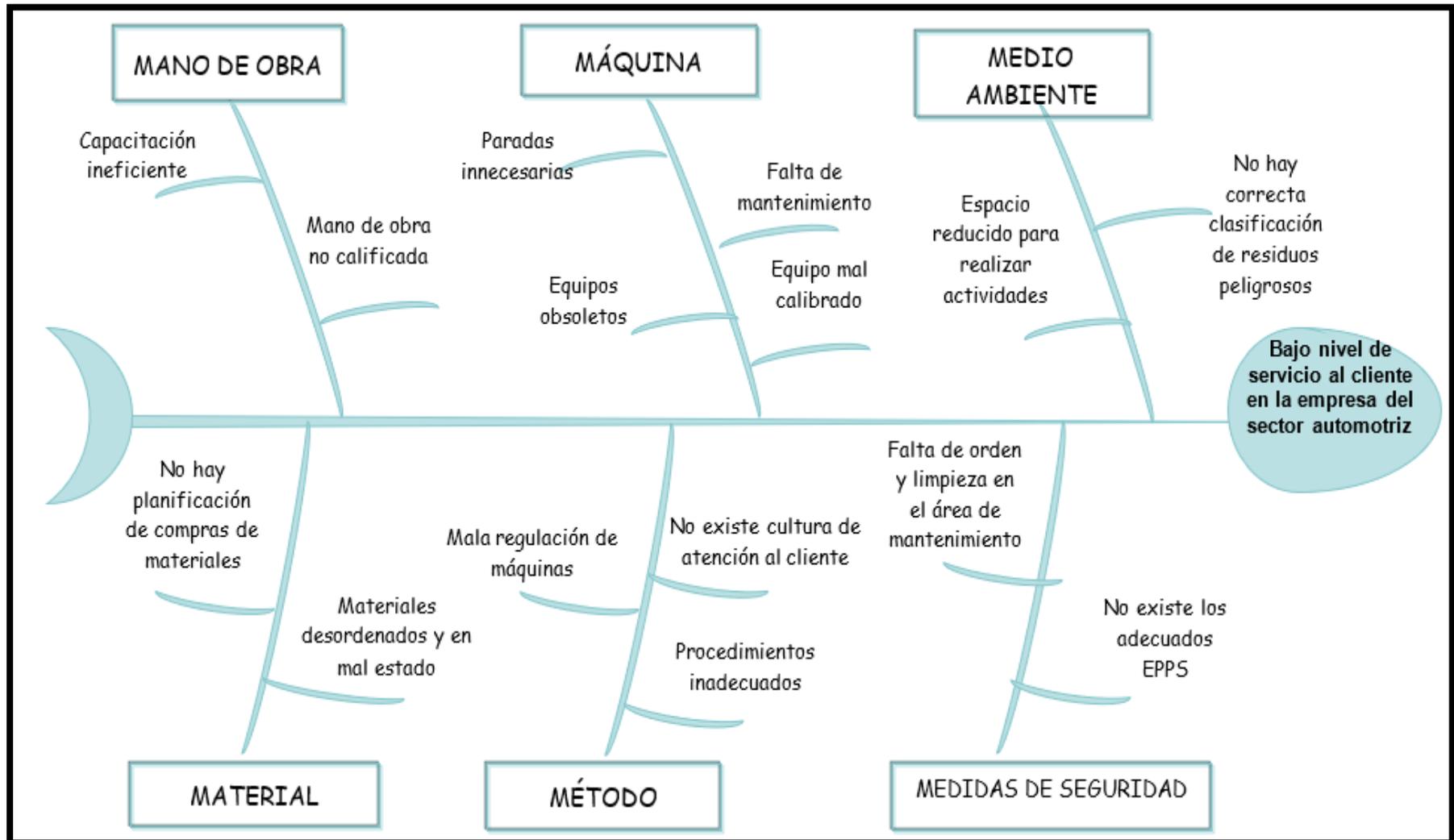
**Anexo 4.** Check lis de auditoría de gestión de mantenimiento.

N°	Criterio	SI	NO
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?		X
2	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?		X
3	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?	X	
4	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?		X
5	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc.) mejoren?		X
6	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?		X
7	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		X
8	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas?	X	
9	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctrica o de instrumentación)?		X
10	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc.)?	X	
11	¿Se respeta el horario de entra y salida?		X
12	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		X
13	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?		X
14	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?	X	
15	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?		X
16	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?	X	
17	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?		X
18	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento es bajo?		X
19	¿Las herramientas mecánicas se corresponden con lo que se necesita?		X
20	¿Las herramientas eléctricas se corresponden con lo que se necesita?		X
21	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?		X
22	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se		X

	corresponde con los que se necesita?		
23	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?		X
24	¿El taller está situado en el lugar apropiado?	X	
25	¿Está limpio y ordenado su interior?		X
26	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?		X
27	¿El mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?		X
28	¿Se disponen de los medios de transporte que se necesita?	X	
29	¿El plan de mantenimiento se realiza?		X
30	¿La promoción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		X
31	¿El número de averías es bajo?		X
32	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		X
33	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?	X	
34	¿Este sistema se aplica correctamente?		X
35	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?		X
36	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?		X
37	¿La razón por la que las averías están pendientes está justificada?	X	
38	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		X
39	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?		X
40	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		X

Fuente: elaboración propia.

Anexo 11. Realización del diagrama de Ishikawa en la empresa del sector automotriz.



Fuente: Datos tomados del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz.

**Anexo 12.** Realización del diagrama de Pareto.

<b>Causas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Falta de un plan de mantenimiento preventivo	150	150	22.4	22.39%
No existe una cultura de atención al cliente	140	290	20.9%	43.28%
Falta de orden y limpieza en el área de mantenimiento	130	420	19.4%	62.69%
Procedimientos inadecuados	100	520	14.9%	77.61%
No hay planificación de compras de materiales	26	546	3.9%	81.49%
Capacitación ineficiente	21	567	3.1%	84.63%
Materiales desordenados y en mal estado	20	587	3.0%	87.61%
Mano de obra no calificada	18	605	2.7%	90.30%
Paradas innecesarias	16	621	2.4%	92.69%
Equipo mal calibrado	14	635	2.1%	94.78%
Espacio reducido para realizar actividades	11	646	1.6%	96.42%
No hay correcta clasificación de residuos peligrosos	10	656	1.5%	97.91%
No existe los adecuados EPPS	6	662	0.9%	98.81%
Equipos obsoletos	5	667	0.7%	99.55%
Mala regulación de máquinas	3	670	0.4%	100.00%
	670			

**Fuente:** Datos obtenidos del área de mantenimiento de la empresa del sector automotriz.

**Anexo 13. Análisis de la criticidad de las máquinas.**

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD			
Equipo	<u>CIRALCA HIDRAULICA</u>	Área	<u>MTC</u>
Código:	<u>001</u>	Fecha	<u>15/12/2021</u>
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900
5.- IMPACTO AMBIENTAL			
<input checked="" type="checkbox"/>	No origina ningún impacto ambiental		
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta		
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta		
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente		
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal			
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores		
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes		
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días		
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal		

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo CERCO HORIZONTAL Área MTO  
 Código: 002 Fecha 14/12/2021

**1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)**

**2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)**

	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

**3.- Impacto sobre la producción**

**4.- Costo de Reparación**

	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

	No origina ningún impacto ambiental
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo CNC CUTTING MACHINE 4000 Área MTO  
 Código: 003 Fecha 15/02/2021

**1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)**

**2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)**

<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1 por mes	<input type="checkbox"/>	Menos de 1 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 4 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 1 y 2 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes	<input type="checkbox"/>	Entre 2 y 6 horas
<input type="checkbox"/>	Entre 6 y 8 por mes	<input type="checkbox"/>	Entre 6 a 12 horas
<input type="checkbox"/>	Más de 8 por mes	<input type="checkbox"/>	Más de 12 horas

**3.- Impacto sobre la producción**

**4.- Costo de Reparación**

<input type="checkbox"/>	No afecta la producción o actividad	<input type="checkbox"/>	Menos de S/.100
<input checked="" type="checkbox"/>	25% de impacto	<input type="checkbox"/>	Entre S/.100 y S/.290
<input type="checkbox"/>	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
<input type="checkbox"/>	75% de impacto	<input type="checkbox"/>	Entre S/. 550 y S/.900
<input type="checkbox"/>	Afecta totalmente la producción o actividad	<input type="checkbox"/>	Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

<input type="checkbox"/>	No origina ningún impacto ambiental
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
<input type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
<input type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

<input type="checkbox"/>	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
<input type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
<input type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo MANOBRADORA Área MTO  
 Código: 004 Fecha 19/12/202

1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
<u>X</u>	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes	<u>X</u>	Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
<u>X</u>	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto	<u>X</u>	Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900

5.- IMPACTO AMBIENTAL	
	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
<u>X</u>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal	
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
<u>X</u>	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo PRENSA PLEGADORA HIDRAULICA Área HTFO  
 Código: 005 Fecha 15/02/2021

1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
<input checked="" type="checkbox"/>	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo ROLADORA C.F. TENCE REF Área MTTO  
 Código: 006 Fecha 15/12/2021

**1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)**

**2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)**

	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

**3.- Impacto sobre la producción**

**4.- Costo de Reparación**

	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
<input checked="" type="checkbox"/>	50% de impacto	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo ROLADORA CHICA Área MTO  
 Código: 007 Fecha 15/12/2021

**1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)**

**2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)**

<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

**3.- Impacto sobre la producción**

**4.- Costo de Reparación**

<input checked="" type="checkbox"/>	No afecta la producción o actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

<input checked="" type="checkbox"/>	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

<input checked="" type="checkbox"/>	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD				
Equipo	TALADRO BARRERA CSECEL		Área	MTO
Código:	008		Fecha	13/12/2021
1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)		
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas	
+	Entre 2 y 4 por mes	+	Entre 1 y 2 horas	
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas	
	Entre 6 y 8 por mes		Entre 6 a 12 horas	
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas	
3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación		
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100	
+	25% de impacto	+	Entre S/.100 y S/.290	
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540	
	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900	
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900	
5.- IMPACTO AMBIENTAL				
	No origina ningún impacto ambiental			
+	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta			
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta			
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente			
6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal				
	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores			
+	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes			
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días			
	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal			

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo 70RMO PARALELO GMT Área MTO  
 Código: 009. Fecha 15/11/2021

1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
✗	Entre 6 y 8 por mes	✗	Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
✗	75% de impacto	✗	Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad		Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
✗	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
✗	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**FORMATO PARA ENCUESTA DE ANALISIS DE CRITICIDAD**

Equipo ARMOLADORA 4 1/2" - 840W Área MAFO  
 Código: 010 Fecha 13/12/2021

1.- Frecuencia de Falla (Todo Tipo de Falla)		2.- Tiempo Medio para Reparar (MTTR)	
	Entre 0 y 1 por mes		Menos de 1 horas
	Entre 2 y 4 por mes		Entre 1 y 2 horas
<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 4 y 6 por mes		Entre 2 y 6 horas
	Entre 6 y 8 por mes	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 6 a 12 horas
	Más de 8 por mes		Más de 12 horas

3.- Impacto sobre la producción		4.- Costo de Reparación	
	No afecta la producción o actividad		Menos de S/.100
	25% de impacto		Entre S/.100 y S/.290
	50% de impacto		Entre S/.300 y S/.540
<input checked="" type="checkbox"/>	75% de impacto		Entre S/. 550 y S/.900
	Afecta totalmente la producción o actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	Más de S/.900

**5.- IMPACTO AMBIENTAL**

	No origina ningún impacto ambiental
	Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación Ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta
	Contaminación Ambiental Alta, incumpliendo las normas de medio ambiente

**6.- Impacto en Salud y Seguridad Personal**

	No ocasiona problemas en la salud ni genera lesiones a los colaboradores
	Puede ocasionar lesiones o heridas leves no incapacitantes
	Puede ocasionar lesiones o heridas levemente graves con incapacidad temporal entre 1 a 30 días
<input checked="" type="checkbox"/>	Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a los 30 días o incapacidad parcialmente temporal

**Anexo 14. Evaluación del nivel de satisfacción de los 30 clientes de la empresa del sector automotriz.**

<b>Cliente</b>	<b>Cumplimiento y entrega</b>	<b>Calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas</b>	<b>Documentación y garantías</b>	<b>Servicio postventa</b>	<b>Costo - beneficio</b>	<b>Talento humano</b>	<b>Capacidad instalada</b>	<b>Soporte técnico</b>	<b>Total, de puntos</b>	<b>Nivel de satisfacción</b>
Transporte viviana	4	1	4	2	3	4	2	4	24	75%
Cruz del Sur	2	1	3	2	2	1	1	2	14	44%
Andrea express	4	4	2	1	3	3	1	2	20	63%
Transporte romero	2	4	2	1	1	1	1	3	15	47%
Speedy truck	1	4	2	4	2	4	4	1	22	69%
Fast move	4	3	3	4	2	2	4	3	25	78%
Transpeninsulares	4	1	1	1	1	4	2	1	15	47%
Transportes sin fronteras	1	3	1	2	4	2	2	4	19	59%
Global moving	3	4	1	2	1	1	2	3	17	53%
World logistic	2	1	4	4	3	1	4	2	21	66%
Logística estratégica	4	4	1	1	3	4	1	4	22	69%
Planeación en movimiento	3	3	4	2	2	2	2	4	22	69%
Crag pesada	1	4	4	4	4	2	4	3	26	81%
Mercancías quick	2	1	1	2	1	2	2	4	15	47%
Polo logístico	2	3	2	4	1	3	4	4	23	72%
Prestige auto	3	3	3	3	3	2	3	1	21	66%
Atlántico express	2	4	2	1	4	4	1	4	22	69%
Logística de carga superior	4	1	1	1	1	1	2	1	12	38%

Avenida transportes	2	3	4	1	4	3	1	3	21	66%
Movimiento garven	1	4	2	3	4	2	3	2	21	66%
Corporación de carga	3	2	3	2	1	2	2	1	16	50%
Estrella amaericana	4	2	1	3	2	2	3	2	19	59%
Transporte imperial	2	2	3	3	3	3	3	2	21	66%
Mudanzas iniciales	4	1	4	4	4	2	4	4	27	84%
Servicio global mach 1	1	1	2	2	2	3	2	3	16	50%
Trofeo express	4	1	1	1	1	2	1	1	12	38%
Highway express	2	4	3	4	3	1	4	4	25	78%
Superior carriers	1	2	4	1	4	2	1	1	16	50%
Embalaje Transpack	1	1	2	3	2	4	3	4	20	63%
Movimientos rápidos	3	3	1	4	1	3	4	2	21	66%
<b>Promedio</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.4</b>	<b>2.6</b>	<b>19.7</b>	<b>61%</b>

Fuente: Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz.

**Anexo 15.** Promedio del nivel de satisfacción de los clientes inicial.

<b>Características</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Criterios</b>	<b>Calificación</b>
<b>Cumplimiento Y Entrega</b>	4	EXCELENTE. - El servicio o producto se entregó en la fecha pactada.	3
	3	BUENO. - El servicio o producto se entregó en la fecha, pero con observaciones.	
	2	REGULAR. - El servicio o producto se entregó posterior a la fecha pactada, pero no superior a 2 días.	
	1	PÉSIMO. - El servicio o producto se entregó en fecha posterior a lo pactado, superior a 7 días.	
<b>Calidad Y Cumplimiento De Especificaciones Técnicas</b>	4	EXCELENTE. - Supera las expectativas y mejora las especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio entregado.	3
	3	BUENO. – Ejecutó las estipulaciones y especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio adquirido.	
	2	REGULAR. – No logró de uno o más requisitos y/o especificaciones técnicas, que previo requerimiento fueron subsanadas sin incurrir en perjuicios para el cliente.	
	1	PÉSIMO. - Le causó inconformidades serias en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas requeridas, causando incumplimiento del convenio y dando lugar a la imputación de garantías.	
<b>Documentación Y Garantías</b>	4	EXCELENTE. - Mantiene actualizado su documentación de clientes y constituye las garantías para el perfeccionamiento del contrato en tiempo oportuno.	2
	3	BUENO. - Presenta su documentación y/o actualiza su registro antes de la suscripción del contrato y constituye las garantías dentro del término pactado.	
	2	REGULAR. - No actualiza los documentos de su inscripción en la lista de clientes y/o constituye las garantías en fecha posterior al término pactado.	
	1	PÉSIMO:- No actualiza los documentos de su inscripción en la lista de Proveedores y/o se rehúsa a constituir las garantías requeridas.	
<b>Servicio Postventa</b>	4	EXCELENTE. – Tiene el control postventa sobre la calidad y/o correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado, sin previa petición y/o solicitud del cliente.	2
	3	BUENO. - Atiende las peticiones y/o requerimientos de su cliente y se preocupa por garantizar la calidad y/o funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	2	REGULAR. - Atiende en forma desobligada a las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	1	PÉSIMO. - Desatiende o atiende tardíamente las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	

<b>Costo - Beneficio</b>	3 - 4	EXCELENTE: El producto o servicio es competitivo	2
	1 - 2	PÉSIMO: El producto o servicio no es competitivo	
<b>Talento Humano</b>	4	EXCELENTE. - El personal fue puntual con el horario de labores y trataron muy bien a los usuarios.	2
	3	BUENO. - El personal fue puntual pero no trataron muy bien a los usuarios.	
	2	REGULAR. - El personal tuvo retrasos, pero trataron bien a los usuarios.	
	1	PÉSIMO- El personal no llegó a tiempo y no trataron bien a los usuarios.	
<b>Capacidad Instalada</b>	4	EXCELENTE: Cuenta con instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes de los clientes superando expectativas.	2
	3	BUENO: Las instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes son suficientes.	
	2	REGULAR: Las instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes no son suficiente.	
	1	PÉSIMO: No tiene las instalaciones, equipos y tecnología para atender las necesidades del cliente.	
<b>Soporte Técnico</b>	4	EXCELENTE: La asesoría es oportuna y acertada.	3
	3	BUENO: Realizará asesoría cuando se requiere.	
	2	REGULAR: La asesoría es ocasional.	
	1	PÉSIMO: No realiza el servicio de asesorías pactado en el contrato.	
<b>TOTAL</b>			<b>19.7</b>
<b>% GENERAL DE ACEPTACIÓN</b>			<b>61%</b>
<b>GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>			<b>REGULAR</b>
<b>GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>			
<b>[0% - 50%]</b>	<b>[51 % - 79%]</b>	<b>[80% - 100%]</b>	
<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	

**Fuente:** Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz.

## **Anexo 16.** Procedimientos de calibración de máquinas y mantenimiento preventivo.

### **Procedimiento de calibraciones de máquinas.**

**Programa de calibración y verificación:** El jefe de mantenimiento, una vez al año creará el programa de calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05, estableciendo fechas de calibración o verificación de instrumentos o equipos de medición.

Dentro del programa de calibraciones, se considerará a los “patrones de medición” como un ítem adicional a calibrar, debido a que son la referencia para ejecutar las verificaciones de algunos instrumentos.

Responsable: jefe de mantenimiento.

**Selección del proveedor:** Para la ejecución de las calibraciones, el jefe de calidad coordina con el jefe de compras para la selección del proveedor, el mismo que deba:

- Cumplir con el rango de valores para la calibración del equipo.
- Otorgar una garantía del servicio ofrecido.
- De preferencia tener una certificación de calidad (ISO 9001).
- El jefe de calidad revisará y tendrá la autoridad de aprobar o rechazar el servicio de calibración si no cumple con la calidad de calibración solicitada.
- El proveedor contratado, deberá figurar en la lista de proveedores seleccionados F-MQ-SGI-LOG-01, bajo responsabilidad del responsable de logística.

**Ejecución de las calibraciones:** Las conformidades las determinará el jefe de mantenimiento encargado de ello, en la frecuencia establecida en el programa de calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05.

El jefe de mantenimiento anotará las revisiones realizadas en el formato de revisiones de equipos según sea el instrumento o equipo.

Las revisiones se realizarán usando patrones tomando en cuenta el tipo de instrumento de medición que sea el correspondiente y tomando los valores de la verificación se decidirá si el instrumento será retirado del proceso.

Cada colaborador que opera los instrumentos de medición tiene la responsabilidad de hacer llegar al inspector de calidad sus instrumentos de medición para la revisión en las fechas determinadas en el programa de calibración y verificación de equipos, PR-MQ-SGI-05.

PROGRAMA DE CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS							
CONCATENAR	NOMBRE GENERAL DEL EQUIPO	TPO DE MANTENIMIENTO	DETALLE	COSTO	ENCARGADO	NUMERO DE VERIFICACIÓN	FECHA DE MANTENIMIENTO

### **Procedimiento de mantenimiento preventivo.**

El responsable gestiona el mantenimiento preventivo de los equipos operativos según el mes de correspondencia.

Tomando en cuenta las especificaciones del fabricante, frecuencia de uso y carga de trabajo se puede realizar una reprogramación y/o modificación de los correspondientes programas por diferentes circunstancias como:

- Resultado de las inspecciones periódicas por parte del usuario.
- Resultado de la criticidad de equipos.
- Resultado de la disponibilidad de equipos.
- Resultado de las necesidades del área.

El responsable coordina con los encargados de otras áreas, los mantenimientos preventivos programados para no interrumpir las operaciones o labores en ejecución.

La ejecución de la actividad de mantenimiento se ejecuta solicitándola según el formato lista de requerimiento, F-MQ-SGI-LOG-06, y el encargado de logística solicita la ejecución de servicios según lo señalado en el procedimiento de compras y servicios, P-MQ-SGI-LOG-03.

Se realiza el mantenimiento siguiendo los instructivos de mantenimiento de cada maquinaria o equipo en forma específica.

En caso se requiera un servicio, suministro o repuesto específico se genera un requerimiento mediante el formato lista de requerimiento, F-MQ-SGI-LOG-06, esto es gestionado por el responsable y recepcionado por el encargado de logística.

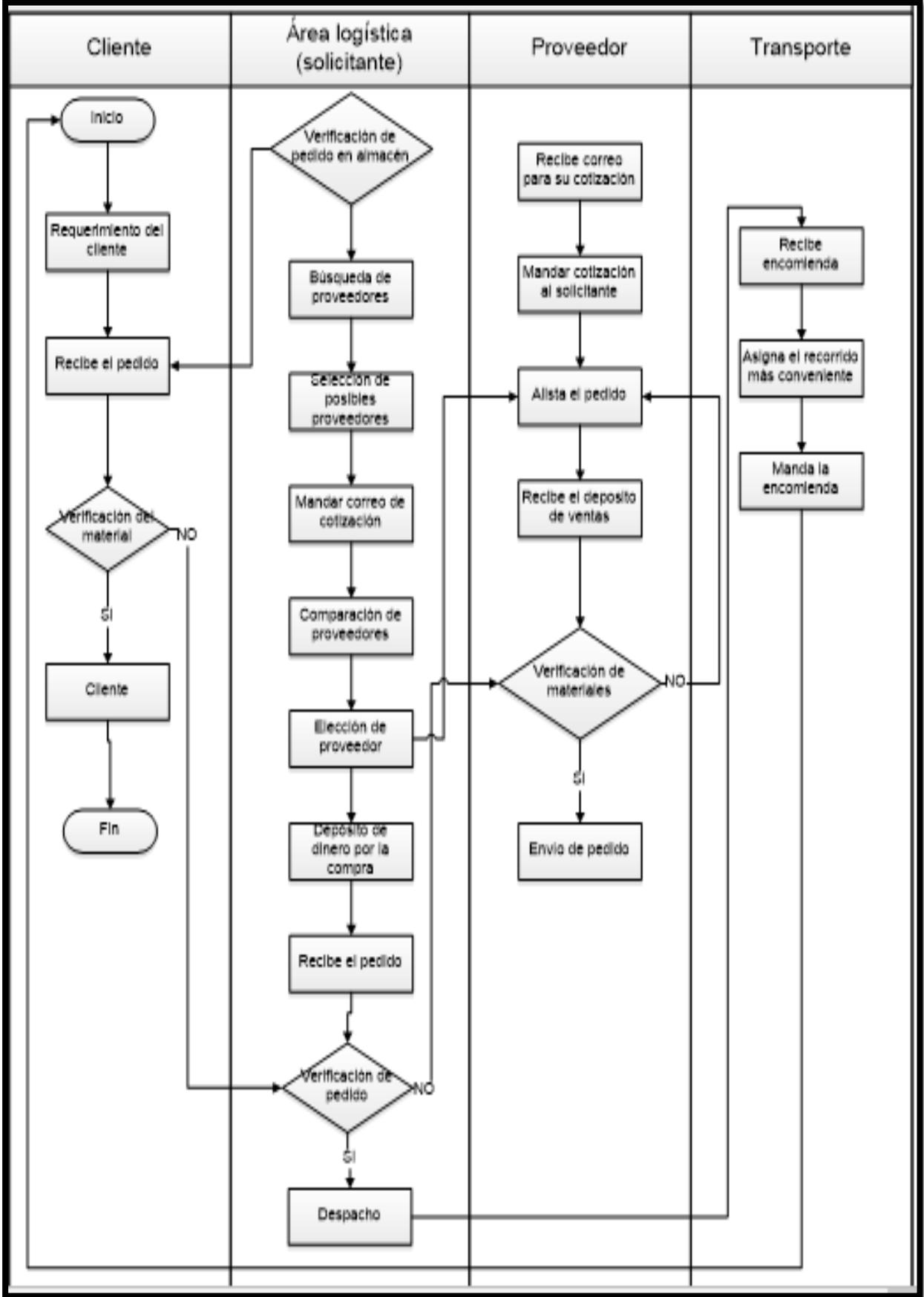
El responsable del área contacta al proveedor del servicio (Contratista) para las gestiones necesarias y asegurar la fecha de realización del trabajo.

El responsable del área supervisa y apoya al prestador del servicio durante la realización de los trabajos según las labores de mantenimiento indicadas, en el caso que alguna labor programada no se cumpla por alguna razón, esta deberá reprogramarse, con el responsable del área y con el encargado de logística.

El responsable de mantenimiento comunica al auxiliar de área correspondiente el término de los trabajos y las condiciones en que se deja el equipo, y/o instalaciones, los dos asignan la conformidad del trabajo realizado luego de hacer la prueba respectiva del equipo y la vez dejará el área donde se hizo los trabajos en orden y pulcra. Visan el formato Registro de Mantenimiento, F-MQ-SGI-MAN-03, quedándose con una copia el encargado del área, el registro original es archivado por el área de mantenimiento.

Los equipos y/o maquinarias que sufran daño y/o deterioro no correctivo, o que no es conveniente económicamente para la empresa su reparación, serán separados y catalogados como NO OPERATIVOS; y se procederá con el trámite respectivo para dar su baja definitiva.

MANTENIMIENTOS INTERNOS			
AREA: MANTENIMIENTO	CODIGO SISTEMA GESTIÓN DE CALIDAD:	CODIGO SGC	
EQUIPO:	✓	#N/D	
MARCA:	✓	#N/D	
MODELO	✓	#N/D	
SERIE	✓	#N/D	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	✓	#N/D	
REPARACION - MANTENIMIENTOS			
NUM. MANTENIMIENTOS	FECHA	DETALLE DE LA REPARACION / MANTENIMIENTO	COSTO SOLES
1			



## **Anexo 17. Procedimiento de orden, limpieza y clasificación.**

### **1. OBJETIVO**

1.1. Establecer un procedimiento para que se mantengan en orden y limpieza en las áreas de la empresa, y conseguir así un ambiente de trabajo agradable.

### **2. ALCANCE**

2.1. Este procedimiento es aplicable a todos los puestos y lugares de trabajo y afecta a todo el personal interno o externo de **empresa del sector automotriz**.

### **3. RESPONSABILIDADES**

#### **3.1. TRABAJADORES**

3.1.1. Retirar de inmediato las cosas no necesarias de su área de trabajo.

3.1.2. Clasificar y almacenar el material reutilizable en el almacén correspondiente.

3.1.3. Seleccionar y depositar los desperdicios en los lugares correspondientes.

3.1.4. Mantener su área de trabajo ordenada y limpia.

3.1.5. Practicar diariamente el orden y limpieza.

#### **3.2. COORDINADOR SGI**

3.2.1. Asegurar que los trabajadores hayan recibido la capacitación de orden y Limpieza y/o la capacitación de STOP.

3.2.2. Deberá organizar y proveer ambientes para el depósito de materiales reutilizables y desechos.

3.2.3. Asegurar que todas las áreas de trabajo se mantengan limpias y ordenadas, mediante la adecuada supervisión e inspección.

#### **3.3. JEFE INMEDIATO SUPERIOR**

3.3.1. Detectar si algún trabajador no ha recibido la correspondiente capacitación de orden y limpieza y/o STOP, mediante la revisión del

correspondiente formato de *Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacros de emergencia*, F-MQ-SGI-06.

- 3.3.2. Verificar las condiciones de orden y limpieza antes de cada operación.
- 3.3.3. Hacer seguimiento para que las condiciones de orden y limpieza se cumplan en todo momento hasta finalizada la labor.
- 3.3.4. No dar por culminada la operación hasta que el área de operación haya quedado en perfectas condiciones de orden y limpieza.

#### **4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

##### **4.1. LIMPIEZA**

Acción de mantener el aseo y la pulcritud de un área de trabajo.

##### **4.2. ORDEN**

Disposición de las cosas en el lugar que les corresponde.

##### **4.3. EQUIPO**

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.

##### **4.4. RESIDUO**

Cualquier sustancia, desecho, objeto, etc., del que su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse.

#### **5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO**

##### **5.1. ESTÁNDARES GENERALES**

5.1.1. Mantener y respetar la Política General de:

*“ANTES DE LIMPIAR, PREFERIBLE ES NO ENSUCIAR”*

5.1.2. La integración, en las actividades regulares de trabajo, de las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas extraordinarias, sino como tareas ordinarias integradas en el flujo de trabajo normal.

5.1.3. Separar todo aquello que es innecesario, desechando lo que no se necesita.

- 5.1.4.** Organizar el lugar de trabajo y mantener ordenadas las herramientas y materiales de tal forma que satisfagan los requerimientos de seguridad, calidad y eficiencia.
- 5.1.5.** Ordenar las herramientas y materiales de manera tal que se evite su maltrato.
- 5.1.6.** Ordenar las herramientas y materiales de manera que sean fácilmente disponibles, accesibles cuando se requieran.
- 5.1.7.** Distribuir y colocar las señalizaciones de manera que permita un fácil control visual.
- 5.1.8.** El orden y limpieza deben ser integrales en todas las áreas, en todos los ambientes, tanto en las zonas visibles y/o transitables, así como en las que no los son.
- 5.1.9.** Mantener siempre las escaleras, rampas, plataformas de andamios, pasajes y vías de circulación limpios y libres de materiales sueltos, retazos y de desperdicios en general.
- 5.1.10.** Se recogerán los útiles de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- 5.1.11.** Se asignará un sitio para cada cosa y se procurará que cada cosa este siempre en su lugar.
- 5.1.12.** Siempre que se produzca algún derrame, se limpiará inmediatamente y se comunicará al responsable directo.
- 5.1.13.** Se señalarán los suelos húmedos para evitar posibles resbalones y caídas.
- 5.1.14.** Se procurará la limpieza de ventanas y tragaluces para que no dificulten la entrada de luz natural.
- 5.1.15.** Se mantendrán limpios los vestuarios, armarios, duchas, servicios, etc.
- 5.1.16.** En forma anual o cuando los procesos internos de la Empresa cambien, el Coordinador SGI y encargados de mantenimiento, evaluarán y actualizarán el mecanismo de Orden y Limpieza. Además, realizarán

valoración de los materiales y equipos en la zona de su responsabilidad para decidir cuáles de ellos son necesarios y cuáles pueden almacenarse o, si procede, iniciar el proceso de enajenación.

## **5.2. ÁREAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN**

- 5.2.1. Clasificar y almacenar el material reutilizable una vez concluidos los trabajos correspondientes.
- 5.2.2. Los contenedores de desperdicios se evacuarán en forma diaria y/o hayan alcanzado su máxima capacidad.
- 5.2.3. No se permitirá la acumulación de desechos, escombros, desmonte y material residual en desuso fuera de las áreas delimitadas y contenedores.
- 5.2.4. Evitar derrames de aceites y grasas. En caso se produzcan se aplicará acción correctiva de inmediato, restringiendo el acceso de personas a las áreas afectadas.

## **5.3. PISOS Y PASADIZOS**

- 5.3.1. Deben estar bien iluminados y para casos de emergencia contar con iluminación auxiliar (Luces de Emergencia).
- 5.3.2. Los pasadizos deben estar señalizados para casos de emergencia y deben contar con extintores de fácil accesibilidad.
- 5.3.3. En los almacenes, los caminos de tránsito de peatones deben estar demarcados y/o señalizados para garantizar una circulación segura y eficiente. Estos caminos deben seguir una ruta lógica para facilitar la circulación.
- 5.3.4. Las cabinas, pasillos, barandas y guardas de los equipos deben estar libres de aceites, grasas y cosas innecesarias.
- 5.3.5. Deben mantenerse libres de peligros de deslizamiento y sin obstrucciones que dificulten una rápida evacuación en casos de emergencias.

## **5.4. INSPECCIONES**

- 5.4.1. Se deben realizar inspecciones del cumplimiento del presente procedimiento en forma diaria.
- 5.4.2. El personal encargado de la correspondiente inspección es el asignado por el Coordinador SGI.
- 5.4.3. La inspección debe realizarse antes, durante y después de realizar una actividad y/o duración del turno de trabajo.
- 5.4.4. La inspección escrita se realiza una vez a la semana y se registra en el formato *Orden y limpieza*, F-MQ-SGI-45.
- 5.4.5. En forma mensual, el personal encargado de realizar la inspección será el Encargado de Proceso, Supervisor SST y Coordinador SGI. En esta revisión se obtendrá el correspondiente calificativo (Porcentaje de cumplimiento). Los resultados de dichas revisiones se colocarán, por los responsables directos en el Periódico Mural, con el fin de que todo el personal los conozca.
- 5.4.6. La inspección mensual estará acompañada por el llenado del formato *Inspecciones Internas SST*, F-MQ-SGI-21.

**Anexo 18.** Mejoras físicas del almacén de la empresa del sector automotriz.





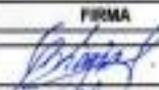






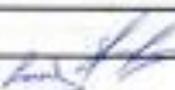
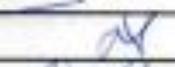
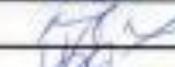
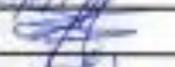
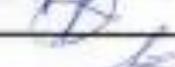
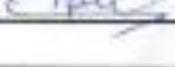
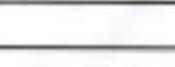


**Anexo 19.** Registro de capacitaciones.

EXPOSITOR:		NRO DNI		
CHRISTIAN JOHN PINOYA LUNA		70449396		
TEMA:		FIRMA		
PRODUCTO O SERVICIO NO CONFORME 4 ACCIONES				
AREA:				
POST VENTA, PROBLEMAS Y CALIDAD				
SUPERVISOR		HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	
		16:00	17:00	
NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	73056685	Lupano de la Cruz Marcel	Caracas	
2	43097477	Dominique Homeni Amand	Prof C-10	
3	71472941	Barrios Diaz Edwin	Credidad	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
COMENTARIOS:				

EXPOSITOR:		NRO DNI	
FRANK PAOLO GUERMAN E.		70129688	
TEMA:		FIRMA	
"POLITICA DE NEGATIVA AL TRABAJO INSEGURO"			
AREA:		HORA DE INICIO	
- SIE		7:45	
SUPERVISOR		HORA DE TERMINO	
-		8:45	

NRO.	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AREA/EMPRESA	FIRMA
1	40129688	FRANK PAOLO GUERMAN E.	T.F.M.	
2	43604834	León Valente Sorensen	T.F.M.	
3	20332490	Esteban Navarro Jrving	T.F.M.	
4	18015724	Guillermo González Juan	T.F.M.	
5	46319114	Carolina del Carmen	T.F.M.	
6	75955675	Ibáñez Wilson Oscar	T.F.M.	
7	32542881	Rubinos A-cala Michan	T.F.M.	
8	75562452	Mariano de la Cruz Hugo A.	T.F.M.	
9	00337016	Jorge Martínez Joel	T.F.M.	
10	41549734	José Ortega	T.F.M.	
11	38972378	Pedro Calderón	T.F.M.	
12	45204591	Yalaco Harrover Pedro	T.F.M.	
13	40966014	Miguel Ángel Yáñez	T.F.M.	
14	75672125	Guillermo de la Cruz Hernán	T.F.M.	
15	41644388	HURTADO GERVINO FRANC.	T.F.M.	
16				
17				
18				
19				

COMENTARIOS:

---



---

### Anexo 20. Nivel de servicio al cliente final.

Cliente	Cumplimiento y entrega	Calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas	Documentación y garantías	Servicio postventa	Costo - beneficio	Talento humano	Capacidad instalada	Soporte técnico	Total de puntos	Nivel de satisfacción
Transporte viviana	4	3	3	4	3	3	3	4	27	84%
Cruz del Sur	4	4	3	4	4	3	3	3	28	88%
Andrea express	4	4	4	3	3	4	3	4	29	91%
Transporte romero	4	3	4	3	3	4	3	3	27	84%
Speedy truck	4	4	4	4	4	4	4	3	31	97%
Fast move	4	3	3	4	3	3	4	4	28	88%
Transpeninsulares	3	4	4	4	4	4	3	4	30	94%
Transportes sin fronteras	4	3	4	3	4	4	4	3	29	91%
Global moving	4	4	3	4	3	4	3	3	28	88%
World logistic	4	3	4	3	4	4	4	3	29	91%
Logística estratégica	3	4	4	3	4	4	3	3	28	88%
Planeación en movimiento	4	4	3	4	3	4	4	4	30	94%
Crag pesada	4	4	4	3	3	4	3	4	29	91%
Mercancías quick	4	4	4	4	3	4	4	3	30	94%
Polo logístico	4	4	3	3	3	4	4	3	28	88%
Prestige auto	3	4	4	4	3	3	4	4	29	91%
Atlántico express	3	4	3	3	3	4	3	3	26	81%
Logística de carga superior	3	3	3	4	4	4	3	4	28	88%
Avenida transportes	4	3	3	4	3	4	4	3	28	88%

Movimiento garven	4	4	3	3	4	4	4	3	29	91%
Corporación de carga	2	2	3	3	4	4	3	2	23	72%
Estrella americana	2	2	3	3	4	4	3	3	24	75%
Transporte imperial	2	2	3	3	4	4	3	1	22	69%
Mudanzas iniciales	4	4	3	3	4	4	3	3	28	88%
Servicio global mach 1	4	3	4	3	3	4	3	3	27	84%
Trofeo express	4	4	3	4	4	3	3	3	28	88%
Highway express	4	4	4	4	4	4	3	4	31	97%
Superior carriers	4	3	3	3	4	3	4	3	27	84%
Embalaje Transpack	2	2	3	3	4	4	3	4	25	78%
Movimientos rápidos	4	3	4	3	3	4	3	4	28	88%
<b>Promedio</b>	<b>3.6</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.4</b>	<b>3.3</b>	<b>27.8</b>	<b>87%</b>

**Fuente:** Datos obtenidos de la empresa del sector automotriz.

**Anexo 21. Promedio del nivel de satisfacción de los clientes final.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>CUMPLIMIENTO Y ENTREGA</b>	4	EXCELENTE. - El servicio o producto se entregó en la fecha pactada.	4
	3	BUENO. - El servicio o producto se entregó en la fecha, pero con observaciones.	
	2	REGULAR. - El servicio o producto se entregó posterior a la fecha pactada, pero no superior a 2 días.	
	1	PÉSIMO. - El servicio o producto se entregó en fecha posterior a lo pactado, superior a 7 días.	
<b>CALIDAD Y CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	4	EXCELENTE. - Supera las expectativas y mejora las especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio entregado.	3
	3	BUENO. - Cumplió con los requisitos y especificaciones técnicas establecidas para el bien y/o servicio adquirido.	
	2	REGULAR. - Faltó a uno o más requisitos y/o especificaciones técnicas, que previo requerimiento fueron subsanadas sin incurrir en perjuicios para el cliente.	
	1	PÉSIMO. - Le presentó inconformidades graves en la calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas exigidas, ocasionando incumplimiento del contrato y dando lugar a la aplicación de garantías.	
<b>DOCUMENTACIÓN Y GARANTÍAS</b>	4	EXCELENTE. - Mantiene actualizado su documentación de clientes y constituye las garantías para el perfeccionamiento del contrato en tiempo oportuno.	3
	3	BUENO. - Presenta su documentación y/o actualiza su registro antes de la suscripción del contrato y constituye las garantías dentro del término pactado.	
	2	REGULAR. - No actualiza los documentos de su inscripción en la lista de clientes y/o constituye las garantías en fecha posterior al término pactado.	
	1	PÉSIMO:- No actualiza los documentos de su inscripción en la lista de Proveedores y/o se rehúsa a constituir las garantías requeridas.	
<b>SERVICIO POSTVENTA</b>	4	EXCELENTE. - Lleva control postventa sobre la calidad y/o correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado, sin petición y/o requerimiento del cliente.	3
	3	BUENO. - Atiende las peticiones y/o requerimientos de su cliente y se preocupa por garantizar la calidad y/o funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
	2	REGULAR. - Atiende tiende en forma desobligada a las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	

	1	PÉSIMO. - Desatiende o atiende tardíamente las peticiones y/o requerimientos del cliente frente a la calidad y correcto funcionamiento del bien y/o servicio contratado.	
<b>COSTO - BENEFICIO</b>	3 - 4	EXCELENTE: El producto o servicio es competitivo	4
	1 - 2	PÉSIMO: El producto o servicio no es competitivo	
<b>TALENTO HUMANO</b>	4	EXCELENTE. - El personal fue puntual con el horario de labores y trataron muy bien a los usuarios.	4
	3	BUENO. - El personal fue puntual pero no trataron muy bien a los usuarios.	
	2	REGULAR. - El personal tuvo retrasos, pero trataron bien a los usuarios.	
	1	PÉSIMO- El personal no llegó a tiempo y no trataron bien a los usuarios.	
<b>CAPACIDAD INSTALADA</b>	4	EXCELENTE: Cuenta con instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes de los clientes superando expectativas.	3
	3	BUENO: Las instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes son suficientes.	
	2	REGULAR: Las instalaciones, equipos y tecnología para atender las solicitudes no son suficientes.	
	1	PÉSIMO: No tiene las instalaciones, equipos y tecnología para atender las necesidades del cliente.	
<b>SOPORTE TÉCNICO</b>	4	EXCELENTE: La asesoría es oportuna y acertada.	3
	3	BUENO: Realizará asesoría cuando se requiere.	
	2	REGULAR: La asesoría es ocasional.	
	1	PÉSIMO: No realiza el servicio de asesorías pactado en el contrato.	
<b>TOTAL</b>			<b>27.8</b>
<b>% GENERAL DE ACEPTACIÓN</b>			<b>87%</b>
<b>GRADO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>			<b>BUENO</b>
<b>[0% - 50%]</b>	<b>[51 % - 79%]</b>	<b>[80% - 100%]</b>	
<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>	