



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad
en la empresa Micsac, Chorrillos, 2021**

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

AUTOR:

Alburqueque Vara, Harold Michell (ORCID: 0000-0002-3156-9756)

ASESOR:

Mgtr. Molina Vílchez, Jaime Enrique (ORCID: 0000-0001-7320-0618)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a Dios, por guiarme y protegerme siempre y a mis padres por siempre guiarme por el camino correcto, brindándome su amor, paciencia y comprensión.

Agradecimiento

Agradezco de todo corazón a todos mis profesores por sus enseñanzas y dedicación, en esta etapa tan importante de mi vida, que es mi formación profesional.

También quiero agradecer a la empresa Micsac por brindarme los recursos y disponibilidad para poder realizar la presente investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	12
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2 Variables y operacionalización.....	26
3.3 Población, muestra y muestreo.....	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.5 Procedimientos.....	31
3.6 Método de análisis de datos.....	64
3.7 Aspectos éticos.....	64
IV. RESULTADOS	65
V. DISCUSIÓN.....	75
VI. CONCLUSIONES.....	80
VII. RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS	84
ANEXOS	90

Índice de tablas

Tabla 1 Causas	5
Tabla 2 Matriz de correlación	6
Tabla 3 Frecuencia de ocurrencias	7
Tabla 4 Estratificación de las causas por áreas	9
Tabla 5 Alternativas de solución	9
Tabla 6 Matriz de priorización de causas a resolver	10
Tabla 7 Técnicas e instrumentos	30
Tabla 9 Clasificación ABC.....	34
Tabla 10 Diagrama de análisis del proceso actual – 195 minutos	38
Tabla 11 Diagrama de análisis del proceso actual – 120 minutos	39
Tabla 12 Eficiencia desde abril a junio del año 2021	41
Tabla 13 Eficacia desde abril a junio del año 2021	42
Tabla 14 Productividad desde abril a junio del año 2021	43
Tabla 15 Cronograma de ejecución de la implementación del Ciclo de Deming	44
Tabla 16 Análisis del nivel de cumplimiento mejorado.....	45
Tabla 17 Objetivos de la mejora.....	46
Tabla 18 Porcentajes de aceptación	46
Tabla 19 Recursos para la implementación del Ciclo de Deming	47
Tabla 20 Diagrama de análisis del proceso mejorado – 150 minutos.....	49
Tabla 21 Diagrama de análisis del proceso mejorado – 100 minutos.....	51
Tabla 22 Análisis del nivel de cumplimiento actual	52
Tabla 23 Comparación del diagrama de análisis del proceso	53
Tabla 24 Comparación del nivel de cumplimiento.....	53

Tabla 25 Eficiencia desde agosto a octubre del año 2021	58
Tabla 26 Eficacia desde agosto a octubre del año 2021	59
Tabla 27 Productividad desde agosto a octubre del año 2021	60
Tabla 28 Comparación de los indicadores	60
Tabla 29 Inversión intangible	61
Tabla 30 Inversión tangible	61
Tabla 31 Costos pre test	62
Tabla 32 Costos pos test	62
Tabla 33 Flujo de caja económico de la mejora	63
Tabla 34. Estadística descriptiva – Eficiencia Pre test.....	66
Tabla 35. Estadística descriptiva – Eficiencia Pos test	66
Tabla 36. Estadística descriptiva – Eficacia Pre test.....	67
Tabla 37. Estadística descriptiva – Eficacia Pos test	67
Tabla 38. Estadística descriptiva – Productividad Pre test.....	68
Tabla 39. Estadística descriptiva – Productividad Pos test.....	68
Tabla 40. Análisis de normalidad de Eficiencia	69
Tabla 41. Estadísticas de muestras emparejadas Eficiencia	70
Tabla 42 Correlación de muestras emparejadas Eficiencia	70
Tabla 43 Prueba T-Student – Eficiencia.....	70
Tabla 44. Análisis de normalidad de Eficacia.....	71
Tabla 45. Prueba Wilcoxon – Eficacia.....	72
Tabla 46. Análisis de normalidad de Productividad.....	72
Tabla 47. Estadísticas de muestras emparejadas Productividad	73
Tabla 48 Correlación de muestras emparejadas Productividad.....	73
Tabla 49. Nivel de coeficiente de correlación.....	74

Tabla 50 Prueba T-Student – Productividad	74
--	----

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	5
Figura 2. Diagrama de Pareto	8
Figura 3: Organigrama de la empresa.....	32
Figura 4: Flujograma del procedimiento de trabajo	57

Resumen

El presente trabajo de investigación lleva como título “Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa Micsac, Chorrillos, 2021”.

Objetivo general: Determinar en qué medida incrementa la productividad mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021. Así mismo los objetivos específicos; determinar en qué medida incrementa de la eficiencia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021 y determinar en qué medida incrementa la eficacia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.

Metodología: tipo de Investigación es aplicada, con enfoque de investigación cuantitativo, el nivel de Investigación es explicativo y el diseño de la investigación es experimental, pre experimental, diseño pretest y posttest con un solo grupo.

Resultados: se ha podido determinar que, a través de la implementación del ciclo de Deming, se incrementa la eficiencia de 80.29% a 94.67% significando un incremento del 17.91% y la eficacia de 82.17% a 97.14% significando un incremento del 18.22%.

Finalmente, se indica también que, mediante la implementación del ciclo de Deming, se incrementa la productividad de 65.88% a 92.01% significando un incremento del 39.66%

Palabras claves: Productividad, ciclo Deming, mejora continua.

Abstract

The present research work as title "Application of the Deming cycle to increase productivity in the company Micsac, Chorrillos, 2021".

General objective: To determine to what extent productivity increases through the application of the Deming cycle in the company MICSAC, Chorrillos, 2021. Likewise, the specific objectives; determine to what extent efficiency increases through the application of the Deming cycle in the company MICSAC, Chorrillos, 2021 and determine to what extent efficiency increases through the application of the Deming cycle in the company MICSAC, Chorrillos, 2021.

Methodology: type of Research is applied, with a quantitative research approach, the Research level is explanatory and the research design is experimental, pre-experimental, pre-test and post-test with a single group.

Results: it has been determined that, through the implementation of the Deming cycle, the efficiency increases from 80.29% to 94.67%, meaning an increase of 17.91% and the efficiency from 82.17% to 97.14%, meaning an increase of 18.22%.

Finally, it is also indicated that, through the implementation of the Deming cycle, productivity increases from 65.88% to 92.01%, meaning an increase of 39.66%.

Keywords: Productivity, Deming cycle, continuous improvement.

I.INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico es señalado como una de las leyes de la economía que se encuentra influenciado directamente con los procesos productivos de una organización, es decir, necesita de un capital y colaboradores, por otro parte, también es importante evidenciar que depende del incremento de factores intangibles como la productividad. La extensa literatura económica indica que el crecimiento económico de un país está a base del incremento de la productividad y se encuentra relacionado directamente con la innovación ya que ambas son herramientas fundamentales para mejorar los servicios en una organización. Por medio de la innovación se puede realizar mejoras en el proceso o bien nuevos procesos de producción y como consecuencia habrá un incremento en el rendimiento. Actualmente, en el mundo existe la necesidad de optimizar los procesos, esto debido a las exigencias que presentan los mercados, por lo tanto, es imprescindible tener a líderes con una visión hacia el futuro y destreza hacia la mejora (Espinoza, 2019).

Respecto al avance de la globalización, gran parte de los sectores industriales y de servicios, han evidenciado un crecimiento rápido, esto se encuentra asociado al desarrollo de las tecnologías y las necesidades de actores interesados. En estos tiempos, la competitividad entre las organizaciones ha generado un nuevo contexto para continuar compitiendo en el mercado el cual es referido a la continua implementación de mejores prácticas y estrategias. En esa misma ordenanza de ideas, se puede mostrar que las organizaciones que se centran en el Progreso Continuo de Procesos cuentan con una estrategia integral global enfocada a una creación continua e incremental de los procesos de trabajo que los puede transportar a conservar y ganar capacidad de su mercado actual (Vélez, 2021).

Con respecto a los servicios de mantenimiento para el rubro de hotelería y gastronomía tienen por finalidad el servicio de evitar eventos fortuitos, mantener una adecuada seguridad de las instalaciones, asegurar el funcionamiento de cada uno de los equipos, regular las condiciones de operaciones y consumo de energético entre otros. Martínez (2018) indicó que las empresas de hotelería y gastronomía buscan servicios de mantenimiento para corregir las posibles eventualidades que pueden producirse en el desarrollo de las actividades diarias, el cual es necesario para satisfacer y superar las expectativas en relación con los productos o servicios que ofrecen. La falta de servicios de mantenimiento en

empresas locales ha generado que muchas empresas no garanticen las condiciones de operaciones y mantención de equipos. Asimismo, Pastor indicó que el mantenimiento es un componente indispensable en los activos de las empresas. Cabe resaltar que algunas organizaciones no aplican esta herramienta que es tan necesaria para mejorar la calidad de vida, eliminar el consumo de energía y disminuir la incidencia de accidentes (2019).

Actualmente, existe una variedad de metodologías para cambiar esa perspectiva y mejorar los servicios y procesos en las organizaciones, el ciclo de Deming fue utilizado por primera vez como un instrumento para regular la calidad de los productos; sin embargo, gracias a su eficiencia fue reconocido como un procedimiento para proyectos de mejora de procesos.

En cuanto, a la industria manufacturera, la información de la Encuesta Nacional de Innovación detalla que las empresas que desarrollaron por lo menos una actividad de innovación representaron el 61.2%. Respecto al periodo 2012 al 2014, las empresas Innovativas que consiguieron bienes de capital referente a la actividad de innovación representaron el 44.3%. Entre tanto, la capacitación para actividades de innovación representó un 23.7% (2015).

La mayoría de las empresas peruanas tienen un área de mantenimiento para el soporte de todos sus equipos e infraestructura. Sin embargo, muchos de los negocios, micro y pequeñas empresas no cuentan con dicha área, donde la tercerización a una empresa de servicios de mantenimiento es una opción muy buena, quienes se encargan de realizar los mantenimientos, preventivos, correctivos y programados a nivel interno y externo. En esta realidad muchas de estas empresas de mantenimiento no cuentan con los recursos, experiencia y practica en el tipo de mantenimiento adecuado para cada giro, el cual tiene una incidencia en el cliente y la empresa. Primero, porque un mantenimiento inadecuado en el cliente puede presentar situaciones peligrosas, como accidentes, falla de equipos, mayor consumo de energía o combustible, paros no programados, otros. Y segundo para las empresas de servicios, genera mayores costos de mano de obra y recursos, daña la reputación de la empresa, reduce el valor de los clientes, ocasiona pérdidas económicas y otros (Anaguano, 2018).

La empresa MICSAC, realiza servicios de mantenimiento industrial y comercial, en el rubro de restaurantes y hotelería, de equipos de cocina, comedores y lavandería,

en distintas partes del Perú. Sin embargo, existen algunas deficiencias con respecto al mantenimiento de los equipos de cocina. Debido a que no se cuentan con procedimientos claros, lo cual repercute en quejas de los clientes, reclamos o reprocesos innecesarios, esto es reflejado en la baja productividad que presenta la empresa. Bajo este contexto se busca mejorar los procesos en los servicios de mantenimiento y con ello mejorar la productividad en la empresa MICSAC, estableciendo como objetivo elevar la productividad que actualmente se encuentra en un 65.88% hasta un 90%, para ello se ha visto la necesidad de utilizar como herramienta de mejora, el ciclo Deming, el cual viene a ser una herramienta de calidad muy práctica y efectiva.

En la figura 1 se detalla las causas las cuales originan el problema de la baja productividad.

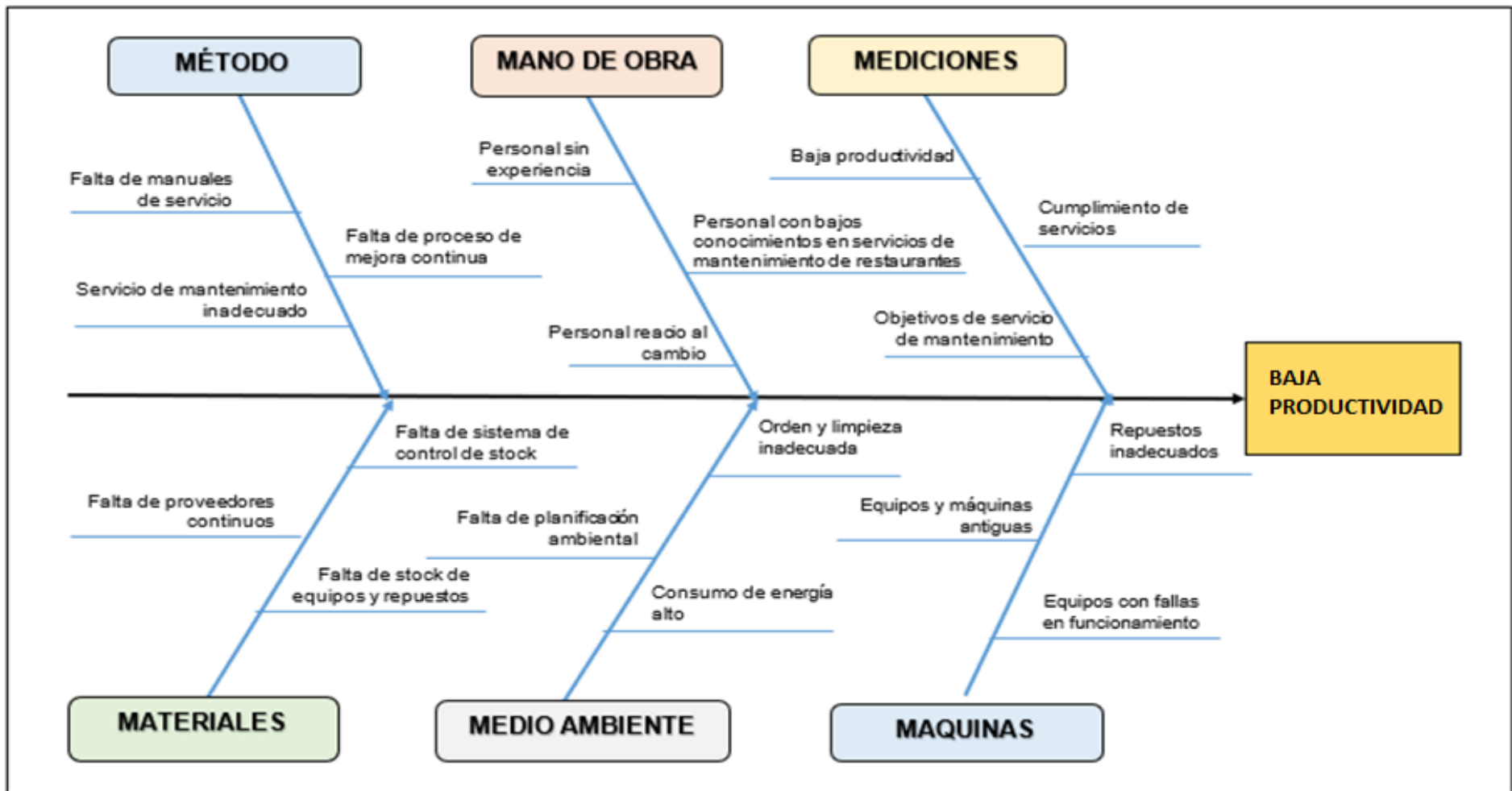


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

Tabla 1. Causas

CODIGO	CAUSAS
C1	Cumplimientos de servicios
C2	Objetivos de servicios de mantenimiento no definido
C3	Personal con bajo conocimiento en el servicio de mantenimiento
C4	Personal sin experiencia
C5	Personal reacio al cambio
C6	Falta de proceso de mejora continua
C7	Falta de manuales de servicio
C8	Servicio de mantenimiento poco efectivo
C9	Falta de proveedores continuos
C10	Falta de sistemas de control de stock
C11	Falta de stock de equipos y repuestos
C12	Falta de planificación ambiental
C13	Orden y limpieza inadecuado
C14	Consumo alto de energía
C15	Equipos y maquinas antiguas
C16	Repuestos inadecuados
C17	Equipos con fallas de funcionamiento

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2. Matriz de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	TOTAL
C1		1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9
C2	3		5	3	5	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	60
C3	1	1		3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
C4	1	1	1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
C5	1	1	1	1		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
C6	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80
C7	1	5	1	5	5	3		5	5	3	5	3	3	3	3	3	3	56
C8	3	3	3	3	3	5	1		3	3	3	3	3	5	5	5	5	56
C9	1	1	0	0	0	1	0	0		1	1	0	0	0	0	1	0	6
C10	0	0	0	0	0	1	0	0	1		3	0	0	0	0	0	0	5
C11	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3		0	0	0	0	0	0	6
C12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	0	0	2
C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	0	2
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	1
C15	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	3
C16	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0		1	7
C17	1	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		8

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez identificado las causas, se procedió a determinar la frecuencia de ocurrencias mediante la matriz de correlación presentado en la tabla 2.

Posteriormente, realizar un diagrama de Pareto con los resultados de frecuencia de ocurrencias presentados en la tabla 3, de manera que se pueda identificar fácilmente el 80% de los motivos, que pueden ser los principales motivos que afectan servicio deficiente.

Tabla 3. *Frecuencia de ocurrencias*

COD.	CAUSA	Cantida d De Ocurren cias	Frec. cumul ada	% Frec. Normaliz ado	%Frec. Acumul ada
C6	falta de proceso de mejora continua	80	80	24.7%	24.7%
C2	objetivos de servicios de mantenimiento no definido	60	140	18.5%	43.2%
C8	servicio de mantenimiento poco efectivo	56	196	17.3%	60.5%
C7	falta de manuales de servicio	56	252	17.3%	77.8%
C1	cumplimientos de servicios	9	261	2.8%	80.6%
C3	personal con bajo conocimiento en el servicio de mantenimiento	9	270	2.8%	83.3%
C4	personal sin experiencia	8	278	2.5%	85.8%
C17	equipos con fallas de funcionamiento	8	286	2.5%	88.3%
C16	repuestos inadecuados	7	293	2.2%	90.4%
C5	personal reacio al cambio	6	299	1.9%	92.3%
C9	falta de proveedores continuos	6	305	1.9%	94.1%
C11	falta de stock de equipos y repuestos	6	311	1.9%	96.0%
C10	falta de sistemas de control de stock	5	316	1.5%	97.5%
C12	falta de planificación ambiental	2	318	0.6%	98.1%
C13	orden y limpieza inadecuado	2	320	0.6%	98.8%
C15	equipos y maquinas antiguas	3	323	0.9%	99.7%
C14	consumo alto de energía	1	324	0.3%	100.0%
Total		324			

Fuente: Elaboración Propia.

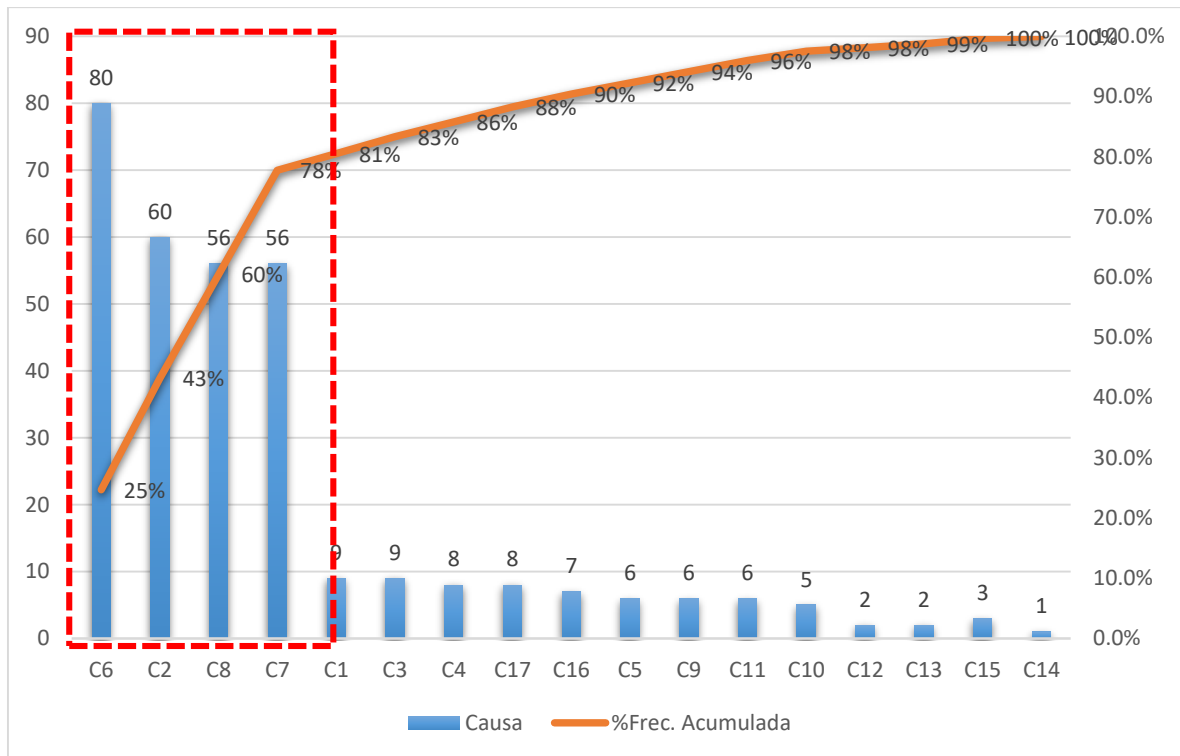


Figura 2. Diagrama de Pareto

Respecto a la figura N.º 2 se muestra el gráfico de Pareto donde se puede evidenciar cuatro de las principales causas que afectan la productividad, falta de procesos de mejora continua, objetivos de servicios de mantenimiento no definido, servicio de mantenimiento poco efectivo y falta de manuales de servicio. En la tabla N.º 4, se observa la clasificación de las causas por áreas donde se tiene una puntuación de 149 para el área de gestión, 132 puntos en cuanto al área de mantenimiento, 19 puntos para el área de procesos y 24 puntos para el área de logística.

Tabla 4. Estratificación de las causas por áreas

Cód.	Causa	Cantidad de ocurrencias	Áreas	Puntuación
C6	Falta de proceso de mejora continua	80	Gestión	149
C2	Objetivos de servicios de mantenimiento no definido	60		
C1	Cumplimientos de servicios	9		
C8	Servicio de mantenimiento poco efectivo	56	Mantenimiento	132
C3	Personal con bajo conocimiento en el servicio de mantenimiento	9		
C7	Falta de manuales de servicio	56		
C17	Equipos con fallas de funcionamiento	8		
C15	Equipos y maquinas antiguas	3		
C4	Personal sin experiencia	8	Procesos	19
C5	Personal reacio al cambio	6		
C12	Falta de planificación ambiental	2		
C13	Orden y limpieza inadecuado	2		
C14	Consumo alto de energía	1	Logística	24
C16	Repuestos inadecuados	7		
C9	Falta de proveedores continuos	6		
C11	Falta de stock de equipos y repuestos	6		
C10	Falta de sistemas de control de stock	5		
TOTAL		324		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5. Alternativas de solución

Alternativas	Solución al problema	Costos de aplicación	Facilidad de ejecución	Tiempo de ejecución	Total
TPM	1	2	1	1	5
Lean Production	1	1	1	1	4
PDCA(Deming)	2	1	2	1	6
No bueno (0) - Bueno (1) - Muy bueno (2)					
*Los criterios fueron establecidos para una calificación del supervisor de mantenimiento y gerente					

Fuente: Elaboración Propia.

En la presente tabla N°5, se analizó las principales alternativas; para la metodología Lean Production se obtuvo un puntaje de 4 por ende la empresa no la considera ya que esta metodología está mayormente centrada a la mejora continua de proceso. Con respecto al TMP obtuvo un resultado de 5, por ello la

empresa no considera factible implementarla por ser caro. Por último, la metodología del PDCA(Deming), obtuvo un puntaje de 6 y es el más recomendable para mejorar la productividad de la empresa MICSAC.

Tabla 6. Matriz de priorización de causas a resolver

	Consolidación de causas por áreas	Métodos	Mano de obra	Materiales	Medición	Medio ambiente	Maquinarias	Nivel de criticidad	Total del problema	Porcentaje	Impacto	Clasificación	Prioridad	Medida de solución
Gestión	89	0	0	60	0	0	Alto	149	46%	5	745	1	PDCA (Deming)	
Mantenimiento	56	9	0	56	0	11	Regular	132	41%	3	396	2	TPM	
Procesos	2	14	1	0	2	0	Medio	19	6%	1	19	3	Lean Production	
Logística	6	0	13	5	0	0	Medio	24	7%	1	24	4	PDCA (Deming)	
Total	153	23	14	121	2	11	0	324						

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N°6 reflejan las causas en las diversas áreas (gestión, mantenimiento, proceso y logística) y el número total de problemas planteadas. Donde el método PDCA (Deming) ha sido identificado como la opción más viable para la mejora de la productividad en la empresa MICSAC.

De este modo, el presente estudio tiene como Problemática General: ¿en qué medida se logra incrementar la productividad al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021? Asu vez, los problemas específicos indican lo siguiente, ¿en qué medida se logra incrementar la eficiencia al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021? ¿en qué medida se logra incrementar la eficacia al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021?

Bajo ese enfoque la presente investigación posee una justificación práctica, por el uso de la metodología de mejora ciclo Deming que es aplicado a distintos sectores de la empresa obteniendo muy buenos resultados por su practicidad y accesibilidad. Su implementación eleva los niveles referentes a la calidad tanto de los servicios como de los productos, elimina los procesos con demora, minimiza los desperdicios o mermas de producción, asimismo contribuye con la reducción de costo y el incremento en la satisfacción del cliente (Ramírez y Zwerg, 2012).

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), la justificación práctica es cuando el proyecto propone medios y estrategias sobre una realidad, para resolver el problema principal. También, la presente investigación aporta el punto de vista metodológico, puesto que, se demostrará la relación que existe en las variables de estudio por medio de los resultados obtenidos. Cuando hablamos de justificación metodológica del estudio en investigación científica sucede en el proyecto que sugiere un procedimiento nuevo si no una táctica nueva y esto produce información confiable y válida.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), la justificación metodológica es cuando la investigación ayuda a crear nuevos instrumentos de recolección o análisis de datos, aporta a la explicación de un concepto o al vínculo entre variables. Asimismo, con la implementación se justifica a nivel económico, la influencia del ciclo PDCA (Deming), permitirá conocer sobre la mejora en los procesos, para reducir tiempos de espera prolongados, reprocesos y sobrecostos, lo que se verá reflejado en una mejor rentabilidad para la empresa. Deshpande (2017), implica procesos orientados a la rendición de cuentas, se presenta hitos, anualidades y resultados de una investigación.

De lo mencionado, la actual investigación tiene como objetivo general, determinar en qué medida se incrementa la productividad mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC. Como parte de los objetivos específicos, se estableció lo siguiente: Determinar en qué medida incrementa la eficiencia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, determinar en qué medida incrementa la eficacia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021

En ese sentido la Hipótesis general, es la siguiente: La aplicación del ciclo Deming incrementa la productividad en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021. Asimismo, las hipótesis específicas, son: La aplicación del ciclo Deming incrementa la eficiencia en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021; La aplicación del ciclo Deming incrementa la eficacia en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

La Verde, Roca y Pugliese (2019) en su investigación *Quality assurance in planning a radon measurement survey using the PDCA cycle approach: what improvements?*, donde el objetivo fue la adopción del modelo de PDCA, también conocido como ciclo Deming, para el servicio de un laboratorio analítico, porque los laboratorios universitarios empezaron a registrar problemas y pérdidas materiales, insumos, especialmente en el exterior. La investigación utilizó un enfoque cuantitativo, asimismo, respecto al tipo de investigación, fue tipo aplicada y el diseño fue diseño experimental tipo preexperimental. El resultado fue que el ciclo PDCA ayudo a planificar, implementar, controlar y mejora los procesos, siendo una aplicación simple e informal que realiza pequeñas modificaciones en el procedimiento de medición, prestando atención a los temas más importantes como la gestión de equipos y materiales. Concluye que la implementación de esa mejora implicó buenos resultados tanto en el aspecto económico como en el análisis de datos. El presente artículo contribuye a la investigación puesto que no solo brinda un enfoque de mejora en los procesos si no también un beneficioso económico, así como la estandarización de los procesos.

Segun Kurniawan (2017) en su investigación: *Production Quality Improvement To Reduce Insufficient DefectS OF The Epoxy Unit With The PDCA Method In The Matrix Attachment Area (Case study in PT. Unisem)*, cuyo objetivo fue averiguar por qué las unidades de Epoxi son insuficientes, teniendo daños y como superarlas aplicando el método PDCA. En cuanto, al tipo de investigación, fue de tipo aplicada presentando un enfoque cuantitativo y un diseño de la investigación experimental tipo preexperimental. Respecto, a los resultados muestran que tras al aplicar el método PDCA, se detectó los efectos del agotamiento en manejos humanos, es decir, la instalación de un sensor detector que se activa automáticamente, contribuyó en la disminución en número de eproxi defectuosas de 9994 unidades a 363 unidades después de que se implementó el sensor detector. Por lo tanto, concluye que poner en práctica o implementar el ciclo PDCA contribuye de manera positiva en la detección de procesos ineficientes, que a simple vista son difíciles de detectar. El articulo aporta a la investigación puesto que, presenta una visión más amplia de la recopilación de datos de los trabajadores y el proceso.

Bhardwaj, Nagar y Mor (2018) en su investigación: investigación “Productivity gains through PDCA approach in an Auto Service Station” tuvo como objetivo mejorar la productividad mediante el ciclo PDCA en una estación de servicio automotriz, debido a que el servicio ofrecido no era el adecuado y se presentaba demoras en la entrega de vehículos ya que se producía actividades innecesarias. El estudio fue de tipo aplicada, y en cuanto al enfoque, presentó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) y respecto al diseño de la investigación se empleó un diseño experimental de tipo preexperimental. Respecto a los resultados se obtuvo que al aplicar el ciclo PDCA hay una mejora en relación a las actividades innecesarias y la reducción de insatisfacción de los usuarios. En conclusión, el ciclo PDCA permite la reducción de tiempos improductivos, mejora la calidad y de igual manera logra la satisfacción del usuario. El artículo aporta a la investigación, puesto que, presenta datos sobre los tiempos improductivos y el cómo afecta en el rendimiento de los trabajadores.

Silva, Medeiros y Vieira (2017) en su investigación: “Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company”, tuvo como objetivo realizar un programa exitoso de gestión ambiental basado en el ciclo PDCA para la reducción del índice de pérdidas que se produce en el periodo de producción. En cuanto al tipo de investigación, fue una investigación de tipo aplicada, respecto al enfoque, presentó un enfoque cuantitativo y el diseño de la investigación fue diseño experimental tipo preexperimental. Los resultados evidencian la mejora de la productiva al reducir del 35% a 28.91% los costos en desperdicios de producción al implementar el programa. En conclusión, el ciclo PDCA influye significativamente en la mejora de la productividad. El artículo aporta en la presente investigación, puesto que, evidencia que al implementar el ciclo PDCA hay una mejora la productividad y una reducción en los desperdicios.

Deshpande (2017) en su investigación: investigación “Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review”, tuvo como objetivo analizar la productividad y calidad de procesos mediante el ciclo PDCA, puesto que el método presenta un ciclo secuencial que inicia lentamente para probar efectos potenciales hasta la mejora de la calidad y productividad dentro de un grupo. La metodología PDCA permite la reducción de problemas favoreciendo al incremento de la productividad. La cuanto, al tipo de

investigación, es de tipo aplicada y el diseño empleado fue un diseño experimental de tipo cuasiexperimental. Los resultados de aplicar la metodología sugieren un aumento de productividad al incrustar mejoras de procesos dentro de una organización. En conclusión, el artículo contiene información relevante para aquellos profesionales que quieren conseguir una mejora respecto a su desempeño organizacional. El artículo aporta al presente estudio, puesto que, presenta datos sobre la implementación del ciclo PDCA.

Zadry y Darwin (2020) en su investigación: "The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra", cuyo objetivo fue mejorar el proceso productivo en una empresa de calzados aplicando el ciclo PDCA y el concepto de 5S. La investigación es de tipo aplicada y diseño experimental de tipo preexperimental. Al aplicar las mejoras se obtuvo como resultado una reducción del 12% a 0% de productos defectuosos y la mejora en el ambiente de trabajo. En conclusión, la implementación de las mejoras genera un impacto positivo lo que se traduce en la mejora de la productividad. El artículo aporta a la investigación puesto que, presenta los beneficios de la implementación del ciclo Deming en relación a la productividad.

Avila & Morales (2019) en su artículo de revista titulada Innovación de proceso y gestión de un sistema de calidad para una industria de servicios. Tiene el objetivo de facilitar el aprendizaje de planes de trabajo que le permitan monitorear y controlar procesos integrando, mejorando continuamente la gestión del día a día. Respecto, al tipo de investigación fue de tipo aplicada presentando un enfoque cuantitativo y en cuanto al diseño de la investigación, presentó un diseño experimental, conformado por una una población de 23 equipos. Los resultados obtenidos indican que el tiempo para entregar documentos a los clientes ha sido reducido de 3 meses a 13 días, es decir de 28,38% a 19,36%. Por consiguiente, se llega a concluir que la acción correctiva puede marcar una gran diferencia en el sistema a nivel de proceso y a nivel de control del propietario del proceso. El estudio contribuye a la investigación, debido a que se centra en la aplicación de metodologías científicas, así como la ventaja competitiva mediante las innovaciones tanto de los procesos como de la gestión.

Campos (2017), en su estudio realizado en Palestina Prueba de herramienta de PDCA de servicio de solución de revestimiento. Su objetivo fue realizar una prueba al servicio de pisos cerámicos del edificio colectivo en Belém / PA. Para

el cual aplico la herramienta PDCA al equipo de calidad a las viviendas 31, 2, 1, 27 y sala de máquinas, 4 departamentos de 120m² incluyendo 3 habitaciones, 3 baños, sala, balcón, toilette, cocina, lavadero y baño de servicio. Fue un estudio de tipo aplicada, en cuanto al enfoque de la investigación, presentó un enfoque cuantitativo y el diseño de investigación consistió en un diseño experimental. Entre tanto, resultados mostraron que el campo de la calidad comenzó a trabajar cuando se inició el ciclo PDCA, que es la tercera etapa de la inspección. Asimismo, se evidencio la importancia de la aplicación del PDCA, en plantilla de panel de verificación de servicio para evaluar objetos: placas de nivelación, corte, sujeción y acabado, placas con sus propias tolerancias, limpieza y creación de terminales. En tal sentido, concluye que el ciclo PDCA a través de la búsqueda de la mejora continua, busca una excelente calidad de servicio que es directamente proporcional a la satisfacción del cliente, para que la empresa pueda ser competitiva en el mercado inmobiliario. El estudio aporta al marco teórico de la investigación, ya que presenta herramientas para la medición de cumplimientos de servicios.

Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: "Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C." tuvo como objetivo implementar una mejora continua basada en el ciclo PDCA para el incremento de la eficiencia y productividad. Respecto, al tipo de investigación, fue de tipo aplicada. En cuanto, al enfoque de investigación presentó un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación experimental de tipo cuasiexperimental. Los resultados de la aplicación de dicha metodología permitieron mejorar de 76% a un 90% la eficiencia del enfriador. Por último, concluye indicando que se implementaron acciones correctivas, se dictaron charlas de capacitación, se adquirió implementos tanto para la seguridad como la protección personal, asimismo, la herramienta 5S se implementó en el área de oficinas y el área de trabajo. El estudio aporta al marco teórico de la investigación ya que, presenta la importancia del desarrollo e implementación del ciclo Deming.

Antonio, Núñez y Gutiérrez (2019), en su investigación titulada "Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes", tuvo como objetivo determinar el grado de mejora de la productividad de todos los procesos de una empresa de transportes mediante el ciclo DEMIG. En cuanto, el tipo de investigación, fue de tipo aplicada presentando a su vez un

diseño experimental de tipo preexperimental. Como muestra se tomó la productividad del total de procesos de producción de los últimos 12 meses de la empresa. Los resultados obtenidos, muestran que se identificaron 10 problemas que limitan el cumplimiento del primer nivel del 48% de ISO 9001: 2015 y las ganancias de productividad. Entre tanto, al resultado de la implementación del plan de acción, se obtuvo un aumento del 17,08% del índice de productividad, siendo este de 1,45. Entre tanto, concluye que la implementación del método Deming tiene un impacto directo en las ganancias de productividad. El presente estudio contribuye a la investigación puesto que, presenta técnicas y herramientas para la recolección de datos de gran utilidad, las cuales se utilizaron durante la implementación del ciclo PDCA.

Por otra parte, el ciclo Deming o también llamado ciclo PDCA donde dichas siglas hacen referencia a Plan (Planificar), Do (Hacer), Check (Comprobar) y Act (Actuar) es una estrategia para mejorar deficiencias puntuales en las empresas mediante una serie de pasos ordenados y cíclicos que buscan la mejor solución al problema en cuestión. Al ser una herramienta repetitiva el ciclo Deming garantiza un mejoramiento continuo para la empresa (Brito, et al, 2020).

Para la implementación de las Fases del Ciclo Deming, estas cuentan con diversos pasos que garantizan la buena toma de decisiones en el proceso:

Planificar a Fondo, fase del ciclo de Deming en la que se formulan los objetivos a niveles generales y específicos, donde seguido se plantean las estrategias o secuencias de actividades necesarias para solucionar una debilidad en la empresa. Aquí se fijan los respectivos indicadores o los estándares para que sean medidos en las siguientes fases. Efectuar, en esta fase del ciclo se pone en práctica lo planeado, en donde se asignan los recursos adecuados para cumplir con el logro del objetivo propuesto en la fase anterior. Verificar, en esta fase del ciclo de Deming se hace una comparación entre lo planeado y lo ejecutado, para así cuestionar si se ha cumplido o alcanzado las metas deseadas inicialmente. Y finalmente, la fase Actuar, en esta fase se realizan las acciones que son necesarias para eliminar las brechas encontradas en la etapa de verificación, en esta etapa surgen ideas que llevarán a la empresa a una buena retroalimentación y mejora continua (Santini, 2021).

En ese sentido, se considera que con este método se puede obtener un amplio desarrollo en toda la organización, mediante los procesos la mejora continua de

la empresa y mejor desenvolvimiento entre el cliente y proveedor. Montando una asociación de beneficios para la satisfacción del cliente externo (mejora continua), de la misma manera el PDCA posibilita a los trabajadores a participar del proceso de transformación de los diferentes procesos de la empresa permitiendo desarrollar actitudes y habilidades que son necesarias para poder aportar activamente en todo tipo de máquinas de producción cuya finalidad es conseguir la satisfacción del cliente externo (Realyvasquez, 2018).

La importancia del ciclo Deming, se debe a la logística, es un área empresarial que cuenta con diversas oportunidades de mejora continua y este método ayuda a poder identificar y aprovechar estas oportunidades. También, al implementar este método es una herramienta de ayuda para el departamento logístico ya que de esta manera se puede definir mejoradas y nuevas soluciones con el planteamiento de nuevos retos que permiten la renovación gradual en prácticas obsoletas. En síntesis, el ciclo de Deming es importante porque nos ayuda a poder detectar fallas y actividades innecesarias para la organización, por tanto, al momento de hacer la toma de decisiones se puede incrementar la productividad, reducir costos, reducir gastos, subir la rentabilidad y también se puede impulsar la competitividad empresarial (Jimeno, 2013).

Con respecto a las ventajas del ciclo Deming, se encuentra la mejora continua, es decir, el departamento de mantenimiento puede implementar soluciones constantes y actualizadas a los problemas que se puedan tener, pero también reforzar y aprovechar los puntos fuertes que esta tiene. En base a ello, la organización o la empresa podrá mantenerse a la vanguardia respecto a su sector por medio del empleo de estrategias las cuales se pueden convertir en una ventaja competitiva (Quiroa, 2020). Es desarrollar un plan para la mejora efectiva en el mantenimiento de una empresa con el fin de mejorar su productividad y calidad para la mejora continua con el desenvolvimiento del ciclo PDCA con los siguientes objetivos. Como primer paso a llevar a cabo es diagnosticar el estado actual que tiene la empresa, para poder asemejar las actividades que están aplicadas dentro de las actividades de PDCA a fin de constituir el plano de las actividades actuales. Luego, integrar las actividades de mantenimiento estableciendo la metodología PDCA y la misión de métodos para poder tratar con los diferentes aspectos referentes a la empresa. Seguido, desarrollar la gestión de mantenimiento con buena calidad, aprovechando los

pasos de PDCA y las actividades del proceso, viendo todos los movimientos referentes a la empresa para la mejora continua del mantenimiento y elaborar una meta para poder apreciar los procesos que se desarrollan en los ambientes de mantenimiento (Pineda, 2019).

El ciclo Deming también permite incrementar la productividad, donde la organización pueda identificar y dar solución a los problemas que afectan directamente a la efectividad de los procesos, como también al personal, y además a los proveedores, de tal manera el área de mantenimiento podrá disminuir tanto los tiempos muertos, como costos y gastos que no son necesarios, e implementar métodos y técnicas para un mejor valor operativo. También, la aplicación ilimitada, viene a ser una de las mayores ventajas que nos ofrece el ciclo Deming y esto se debe a que este método puede ser aplicado cuantas veces sea necesario, así como también crea antecedentes para que al momento de realizar un diagnóstico situacional este pueda ser más conciso y con menos márgenes de error (Quiroa, 2020).

Con respecto a las desventajas del ciclo Deming, tenemos a la lentitud, esto es referido a que el ciclo de Deming es un poco lento, en algunos casos es considerado un método ineficiente y esto se debe a que, al momento de resolver conflictos de emergencia operacional, el método no nos da la rapidez de solución. También, es susceptible a imprevistos, es decir, algún área puede evidenciarse un problema y ello, hace más desfavorable la efectividad de este método debido a que al ser un área no estable no se puede llegar a la planificación de un buen diagnóstico situacional, por lo tanto, cuando se logra la mejora en una sola área de la empresa, se pierde el sentido de la interdependencia la cual se encuentra en la totalidad de los miembros de la organización o empresa. Por ello, es necesario un cambio en toda la institución, ya que para alcanzar el objetivo es imprescindible la participación de todos los participantes de los diferentes niveles de la empresa (Quiroa, 2020).

La ISO es un conjunto de normas que ordenan la gestión en diversos ámbitos y las cuales son dadas por el Organismo Internacional de estandarización. Estas normas tienen como finalidad orientar, simplificar, coordinar y unificar criterios a

las distintas y diversas empresas con el objetivo de disminuir costos y aumentar la efectividad, así como también realizar la estandarización de las normas de servicios y productos (ISOTOOLS, 2019). En dichas normas, podemos encontrar dos particulares como son la ISO9001 y la ISO14001 que nos dan referencia específica de que para obtener estas certificaciones se debe aplicar o llevar a cabo un “SGC” sistema de gestión de calidad siendo mencionado explícitamente el ciclo Deming. En la ISO9001, podemos ver que habla o trata acerca de la mejora continua del sistema de gestión de calidad siendo así que para poder obtener esta certificación se debe aplicar una metodología que fomente una mejora continua de forma sistematizada tal cual es el ciclo PDCA o ciclo Deming (Jimeno, 2013).

Es necesario precisar, que el ciclo de Deming es usado en las compañías u organizaciones que tienen como uno de sus principales objetivos el incremento de sus respectivos estándares de calidad, así como también el funcionamiento efectivo. Si este sistema es usado correctamente este, puede ayudar de gran manera a la evolución de sus niveles de rendimiento y productividad debido a que es un método altamente efectivo. Las cuatro etapas del ciclo Deming, son planificar, ejecutar, verificar y actuar. La primera fase es la de planificación busca el análisis de la situación actual que está pasando la organización, así como también busca el poder determinar las necesidades que la organización tenga, para ello se debe realizar un diagnóstico situacional actual, para que de esa manera se pueda encontrar el área vulnerable a la mejora y basado en este, se puedan proponer objetivos que deben ser alcanzados. Para que esta fase sea realmente efectiva al momento de realizarse, el diagnóstico situacional debe hacer una exhausta recopilación de datos, así como también una lluvia de ideas y propuestas que ayuden a definir las acciones que se van a tomar con los tiempos establecidos (Quiroa, 2020). La segunda fase del Ciclo Deming es la fase de ejecución donde ya se deben de tener los resultados y las propuestas hechas previamente por la fase de planificación ya que, en esta, se definirá las acciones que se implementarán para lograr las mejoras establecidas. Principalmente en esta fase se asignarán las instrucciones, las obligaciones y los recursos a utilizar para así poder obtener una ejecución efectiva (Pineda, 2019).

La tercera fase, es la de verificación, que está referido al proceso de control que se deberá llevar una vez implantado o implementado el plan de mejora, en esta fase la idea principal es controlar y verificar que el plan está avanzando hacia la dirección correcta haciendo valoraciones y monitoreándolas, sin embargo, en caso el plan no este avanzando correctamente se necesita dejar documentada la información con las conclusiones concisas del estado en el que se va desarrollando para que de esa manera en la última fase se pueda tomar nuevas decisiones o adecuar algunas propuestas (Quiroa, 2020). Y la cuarta fase es de actuación de los resultados obtenidos para que así se pueda elaborar informes y análisis comparativos, visualizando que si el resultado obtenido es favorable la mejora se implemente de manera definitiva y en caso sea lo contrario se deben realizar cambios o adecuaciones nuevas. Además de ello, se debe dejar información detallada acerca de la implementación del plan de mejora para que de esa manera se pueda volver a iniciar con el ciclo y poder incorporar nuevas mejoras. (Jimeno, 2013)

Respecto a la productividad la cual es la variable dependiente, viene a ser la cantidad de producción de un producto o bien de un servicio realizado, por recurso de cada factor, considerando el tiempo para cada unidad o servicio, su fin es maximizar la producción total de los productos o servicios. También, viene a ser la capacidad de alcanzar objetivos y de dar respuestas de máxima calidad empleando un menor recurso humano, menor esfuerzo físico, inversión, y también representa un beneficio para toda la organización, ya que permite a todas las personas involucradas mejorar su potencial y alcanzar a cambio de ello una mejor calidad de vida. Es el indicador que nos informa sobre la utilización de los recursos, para lo cual analiza la eficacia de los objetivos establecidos para cada jornada laboral, y analiza también la eficiencia del recurso humano. Asimismo, la productividad permite medir el recurso humano empleado para lograr los objetivos trazados (Salazar, 2019).

La mejora continua del sistema de gestión de la calidad guarda estrecha relación con la productividad ya que este sistema permite percatarse sobre los defectos de calidad de un producto y lograr por ende que los productos lleguen de buena calidad al usuario final (Encalada, 2017). También, la mejora productividad hace referencia a un mejor resultado empleando los recursos y elementos que intervienen tanto directa como indirectamente en las operaciones (Claudio, 2017)

La productividad en el mantenimiento es referida como la reacción o respuesta de los clientes, máquinas y equipos, sobre un mantenimiento realizado, de acuerdo con los estándares previamente establecido. En cuanto la calidad de servicio viene a ser uno de los aspectos más importantes que debe considerar una empresa antes de realizar un servicio, para ello se debe incorporar metodologías para medir el nivel de calidad de servicio, indicadores de gestión o Kpis que permiten determinar la calidad de servicio realizado. Esto permitirá que los clientes encuentren la calidad en los servicios a realizar, satisfagan sus necesidades a bajo costo y otros intereses a favor del cliente (Moya, 2016). Para llevar a cabo la medición de la calidad que un cliente distingue es necesario el uso de un instrumento que ayude a identificar si las actividades están alineadas con el cumplimiento de lo que requieren (Sánchez, 2016).

Calidad: Es el conjunto de propiedades que tiene un producto o servicio para garantizar la satisfacción de nuestros clientes. Se divide en tres niveles, la satisfacción de necesidades, la satisfacción de las expectativas y la superación de las expectativas (Gupta, et al, 2020).

Confiabilidad: Es el nivel de seguridad que brinda un insumo o servicio para satisfacer las necesidades de los consumidores. La confiabilidad está relacionada de forma directa con la productividad de la empresa, pues garantiza la disponibilidad de los equipos para realizar las labores de producción (Raju, et al, 2021).

Metodología 5S: Viene a ser una metodología centrada en la correcta organización de un lugar de trabajo, dado que un ambiente desordenado repercute en errores por parte de los trabajadores o provocar accidentes leves o hasta mortales. Esta metodología nace en Japón, de ahí el termino 5S el cual representa las iniciales de las labores que utilizaban en este modelo (Rizkya, 2020).

Fases de la Metodología 5S: Las fases que sigue la metodología de las 5S vienen a ser las siguientes; Seiri la cual hace referencia a clasificar y está relacionada tanto con selección y eliminación de aquellos elementos que no son necesarios en los puestos de trabajos para llevar a cabo una actividad , con el fin de que se eviten posibles accidentes como tropiezos o cortes; Seiton (ordenar) consiste en organizar para facilitar su disponibilidad para los trabajadores; Seiso (limpieza) consiste en tanto en la localización y eliminación

de la suciedad de los puestos de trabajo; seiketsu (estandarizar) permite dar un seguimiento y a su vez fortalecer las metas asumidas en los tres pasos anteriores y ; Shitsuke (disciplina) su finalidad es mantener la utilización de los métodos estandarizados convirtiéndolos en una costumbre. (Daddelal, 2020)

Productividad: La productividad viene a ser el resultado de medir la producción en la empresa entre una de sus factores, como la mano de obra, la inversión, el capital, etc. Esto no brinda indicadores en los que la empresa está fallando para luego, mediante instrumento o técnicas, poder actuar frente a ello. La productividad está directamente relacionada con el éxito de la empresa, por ello se tiene que poner como máxima prioridad (Zubair, 2021).

Gutiérrez (2014) afirma: “la productividad está ligado a los resultados obtenidos en un proceso o sistema, por ello aumentar la productividad es obtener óptimos resultados considerando los recursos empleados”, la productividad se obtiene a través de la eficiencia y la eficacia. (p,21)

Eficiencia: La eficiencia viene a ser viene a ser la razón entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados en una tarea en cuestión, lo que en otras palabras significa que la eficiencia en una empresa es el margen de ganancia que esta tienes al realizar una labor (Gutierrez, 2014).

Eficacia: La eficacia viene a ser viene a ser la razón o el grado en que las actividades y resultados planeados se desarrollan y logran respectivamente (Gutierrez, 2014).

Mantenimiento: Son aquellas actividades que garantizan el buen funcionamiento de equipos o sistemas, con la finalidad de evitar paradas innecesarias que repercuten en pérdidas para la empresa y perdidas de fiabilidad por parte de los clientes (Lundgren, 2018).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación en el presente estudio fue aplicada, debido a que se buscó un conocimiento para utilizar, sintetizar e implantar prácticas basada en la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Se empleó el uso del conocimiento y resultados adquiridos, encontrados en artículos científicos, libros y tesis, que permitieron dar solución a la mejora de los procesos de mantenimiento.

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo el cual se fundamenta al emplear la recolección y el análisis de datos para dar respuesta a las preguntas de investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

El nivel de investigación fue explicativo porque se buscó describir los fenómenos o conceptos para establecer relaciones entre ellos, donde se da la causa y efecto del fenómeno (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). En el presente trabajo de investigación tuvo como propósito explicar la influencia que tiene la implementación del ciclo PDCA sobre los procesos de mantenimientos, así como analizar y e interpretar los resultados.

El diseño de investigación del presente estudio es experimental de tipo preexperimental, porque permitirá comparar tanto la información como las evidencias que se analizarán antes de realizar la técnica y después de aplicar el estímulo de Ciclo de Deming.

G O1 (X) O2



Dónde:

G: Grupo o muestra

O1: Pre-Test

O2: Post- Test

X: Aplicación del Ciclo Deming

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente: Ciclo Deming

Definición conceptual: Es una herramienta para mejorar deficiencias puntuales en las empresas mediante una serie de pasos ordenados y cíclicos que comprende cuatro fases: planear, hacer, verificar y actuar, buscan la mejor solución al problema en cuestión (Zapata, 2015).

Definición operacional: Es una herramienta de mejora que mediante un proceso de planificación de actividades ayudan a eliminar las causas que afectan a la empresa. La fase de planificación busca el análisis de la situación actual que está pasando la organización, así como también busca el poder determinar las necesidades que la organización tenga. En la fase de ejecución ya se deben de tener los resultados y las propuestas hechas previamente por la fase de planificación ya que, en esta, se determinarán las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las mejoras establecidas. La fase de verificación es el proceso de control que se deberá llevar una vez implantado o implementado el plan de mejora. Finalmente, la fase de actuación verifica los resultados obtenidos por la fase tres deben ser evaluados para que así se pueda elaborar informes y análisis comparativos, visualizando que si el resultado obtenido es favorable la mejora se implemente de manera definitiva y en caso sea lo contrario se deben realizar cambios o adecuaciones nuevas.

Referente a las dimensiones de la variable: Ciclo Deming, se tuvo a la dimensión 1: Planificar, según Quiroa (2020), la fase de planificación busca el análisis de la situación actual que está pasando la organización, así como también busca el poder determinar las necesidades que la organización tenga, para ello se debe realizar un diagnóstico situacional actual, para que de esa manera se pueda encontrar el área vulnerable a la mejora y basado en este, se puedan proponer objetivos que deben ser alcanzados. Para que esta fase sea realmente efectiva al momento de realizarse, el diagnóstico situacional debe hacer una exhausta recopilación de datos, así como también una lluvia de ideas y propuestas que ayuden a definir las acciones que se van a tomar con los tiempos establecidos (p.16).

$$\text{Nivel de cumplimiento de Planificar} = \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$$

La dimensión 2 fue ejecutar, respecto a ello, Quiroa indicó que en la fase de ejecución ya se deben de tener los resultados y las propuestas hechas previamente por la fase de planificación ya que, en esta, se determinarán las acciones que se llevarán a cabo para alcanzar las mejoras establecidas. Principalmente en esta fase se asignarán las instrucciones, las obligaciones y los recursos a utilizar para así poder obtener una ejecución efectiva (2020).

$$\text{Nivel de cumplimiento de Ejecutar} = \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$$

La dimensión 3 fue Verificar, respecto a ello, Quiroa (2020), indica que es la fase de control que se deberá llevar una vez implantado o implementado el plan de mejora, en esta fase la idea principal es controlar y verificar que el plan está avanzando hacia la dirección correcta haciendo valoraciones y monitoreándolas, sin embargo, en caso el plan no este avanzando correctamente se necesita dejar documentada la información con las conclusiones concisas del estado en el que se va desarrollando para que de esa manera en la última fase se pueda tomar nuevas decisiones o adecuar algunas propuestas (p.17).

$$\text{Nivel de cumplimiento de Verificar} = \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$$

La dimensión 4 fue Actuar, respecto a ello, Quiroa (2020) indico en la fase de actuación los resultados obtenidos por la fase tres deben ser evaluados para que así se pueda elaborar informes y análisis comparativos, visualizando que si el resultado obtenido es favorable la mejora se implemente de manera definitiva y en caso sea lo contrario se deben realizar cambios o adecuaciones nuevas. Además de ello se debe dejar información detallada acerca de la implementación del plan de mejora para que de esa manera se pueda volver a iniciar con el ciclo y poder incorporar nuevas mejoras (p.18).

$$\text{Nivel de cumplimiento de actuar} = \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$$

Variable Dependiente: Productividad

Definición conceptual: Es el vínculo de los resultados de un proceso, aumentarla mejorará los resultados en función de los recursos utilizados. (Paredes, 2021).

Definición operacional: la productividad está ligado a los resultados obtenidos en un proceso o sistema, la productividad se obtiene a través de la eficiencia y la eficacia.

Referente a las dimensiones de la variable Productividad, se tuvo como dimensión 1 la eficiencia, la cual mide la relación que existe entre los insumos y la producción, asimismo, busca disminuir el coste de los recursos. En cuanto, a términos numéricos, viene a ser la producción real obtenida entre la producción estándar. Para lograr la eficiencia se requiere la mejora de los recursos y que estos no se estén desaprovechando. Respecto al incremento de la productividad es relevante el incremento de la eficiencia para así disminuir los tiempos no productivos bien sea por falta de herramientas, fallas de máquinas, demoras en las entregas, etc (Cruelles, 2013).

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ real\ utilizado}{Tiempo\ total\ disponible} \times 100$$

Respecto a la dimensión 2, la eficacia, comprende el grado de cumplimiento en que se desarrolla una actividad programada y el logro del resultado requerido, por lo tanto, para alcanzar una mejora de eficacia se debe optimizar la productividad de los procesos, materiales, maquinas, así como, instruir a los trabajadores y lograr lo planificado mediante la reducción de productos con fallas, mejor control de los procesos, etc (Cruelles, 2013). En el anexo 3 se aprecia la matriz de operacionalización de variables y en el anexo 4 la matriz de consistencia.

$$Eficacia = \frac{Servicios\ logrados}{Servicios\ planificados} \times 100$$

3.3 Población, muestra y muestreo.

Población

Según Vides y Gutiérrez (2018) es “el conjunto total de elementos que comparten características comunes y comprenden un universo en un estudio de investigación”.

La población es el centro de análisis de estudio, de donde se obtendrá la información necesaria para el trabajo de investigación: por lo cual, la población de la presente investigación fueron los datos del desempeño laboral de los 3 trabajadores en base a la eficiencia y eficacia.

Muestra

De acuerdo con Otzen & Manterola (2017) es un subconjunto de elementos representativos para una investigación.

Por su parte Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) objetos de estudio, la población es igual a la muestra" (p.69).

Dentro de la presente investigación, la muestra estuvo representado por 9 datos del desempeño laboral de los 3 trabajadores en base a la eficiencia y eficacia del mes de abril, mayo y junio del año 2021 como pretest, y 9 datos del desempeño laboral de los 3 trabajadores en base a la eficiencia y eficacia del mes de agosto, septiembre y octubre del año 2021 como posttest de la empresa MICSAC.

Unidad de análisis

La unidad de análisis de la presente investigación fue el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa MICSAC. En base a la eficiencia y eficacia.

Criterios de inclusión: se consideró todos los servicios realizados en la sede norte por la empresa MICSAC, Chorrillos, durante el periodo 2021.

Criterios de exclusión: No se consideró los servicios realizados en otras sedes por la empresa MICSAC, Chorrillos, durante el periodo 2021.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas utilizadas en la presente investigación fueron el análisis documental, respecto a ello, Valderrama (2015), refiere como un medio físico que aplica el investigador para recoger y almacenar información en formularios, fichas de datos, cuadernos de campo y otros. También, se utilizó la técnica de la Observación, respecto a ello, Hernández, Fernández, & Baptista (2014)

indicaron que esta técnica de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías.

Los Instrumentos utilizados fueron la Ficha de registro de datos: que es un documento que registrara la información en cuanto a los tiempos efectivos, horas de trabajo, servicios realizados y servicios programados, para obtener la eficiencia, eficacia y productividad de la empresa. También, la Lista de chequeo, es la lista de verificación del nivel de cumplimiento del ciclo de Deming: planear, hacer, verificar y actuar.

Tabla 7. Técnicas e instrumentos

Variable	Técnica	Instrumento	Datos
Ciclo PDCA(Deming)	Observación	Lista de chequeo	Nivel de cumplimiento de la variable independiente.
Productividad	Análisis documental	Ficha de registro de datos	Tiempo efectivo, horas de trabajo disponibles, servicios realizados, servicios programados.

Fuente: Elaboración Propia

La Validez, al respecto Hernández, Fernández, & Baptista (2014), mencionan que se refiere grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir. la validez del instrumento se validará por el juicio de tres (03) expertos de la universidad César Vallejo. (Anexo 1).

Validación de instrumentos por juicio de expertos	
1	Mgtr. Rodríguez Alegre, Lino Rolando
2	Mgtr. Molina Vílchez, Jaime enrique
3	Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa

La Confiabilidad, refiere Hernández, Fernández, & Baptista (2014), es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. La información recolectada se basó en datos confiables puesto que fueron proporcionados por la empresa Micsac mediante un documento de aceptación de recolección de datos, asimismo esta información fue procesada y sintetizada mediante la técnica de análisis documental con el instrumento de ficha de registro.

3.5 Procedimientos.

Datos generales de la empresa

Descripción general

Micsac es una empresa peruana con 15 años de experiencia, dedicada al servicio técnico para cocinas y lavanderías, así como de servicio técnico autorizado de diferentes marcas de equipamiento y lavandería. Ofrece servicios de instalación, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, venta de equipos, repuestos y químicos de limpieza especializados. Micsac posee oficinas administrativas, oficinas técnicas- administrativas ubicadas en jr. Tambo real 390 Chorrillos, Lima. La empresa presenta una amplia cartera de clientes en el sector industrial, minero, comercio, hidrocarburos y hotelero.

Misión

“Comercializar servicios y bienes de excelente calidad, que permitan a nuestros clientes satisfacer sus necesidades técnicas a través del continuo apoyo de nuestros profesionales altamente comprometidos con: la satisfacción del cliente, los valores de la organización, y un gobierno empresarial ético y responsable en el país y los mercados donde seamos requeridos, asegurando relaciones de largo plazo con nuestros proveedores y obteniendo una justa retribución para sus accionistas y a todos aquellos que contribuyen en lograrlo”.

Visión

“Ser la empresa de Servicio Técnico de Gastronomía y Lavanderías líder del mercado nacional a través de la innovación con un personal especializado propietario de un Know How único y con capacidad para diversificar servicios para desenvolvemos en los entornos donde la globalización nos permita competir”.

Valores

- Excelencia
- Innovación
- Integridad
- Compromiso
- Profesionalismo

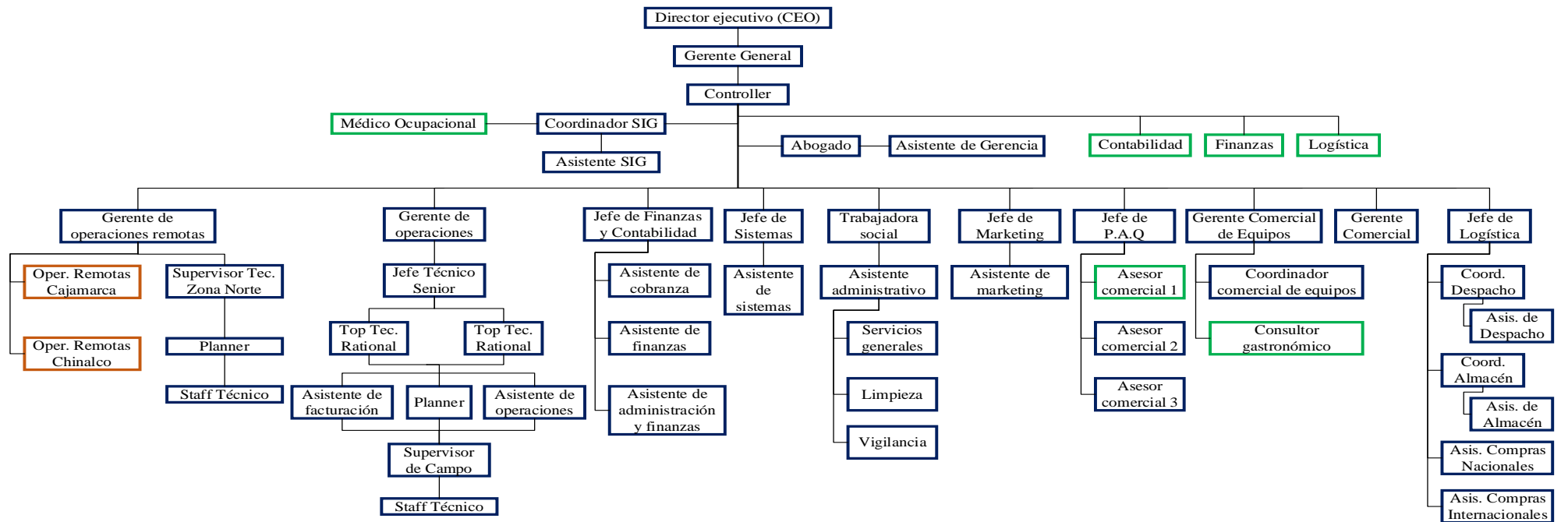


Figura 3: Organigrama de la empresa

Análisis del servicio de mantenimiento

La sucursal norte de la empresa Micsac actualmente cuenta con 3 técnicos, 1 asistente de logística, 1 planner de mantenimiento y 1 gerente de operaciones; ascendiendo a un total de 6 trabajadores.

Los contratos del servicio de mantenimiento el cual es realizado por los 3 técnicos son generalmente de manera bimensual, sin embargo, se tienen clientes que cuentan con contratos trimestrales o semestrales. El problema radica en que al contar con contrato de mantenimiento se tiene una planificación mensual, en la cual se especifica que días se atenderá un cliente y cuantos equipos se realizaran mantenimiento, por lo tanto al tener una planificación los retrasos y/o reclamos por un mal mantenimiento perjudican el plan que se tiene que seguir generando incumplimientos en los mantenimientos y perdidas de horas hombre, asimismo, costos por traslado alimentación, hospedaje de este personal que tiene que regresar a atender las emergencias, repercutiendo en la productividad de los técnicos, en el cual se tiene una planificación de 3 a 4 servicios por día con una cantidad de 208 horas de trabajo mensual, siendo inferior la cantidad de horas de trabajo ejecutado.

En la tabla 9 se muestra la clasificación ABC de los 29 tipos de equipo gastronómicos el cual se realiza el servicio de mantenimiento, se aprecia que del total de servicios preventivos realizados que ascienden a 352, en la clasificación A se tienen a 7 tipos de equipos el cual representan el 80% del total de servicios realizados, tales como hornos, cortadoras, freidoras, mesas refrigeradoras, abatidor, visicooler y vitrina exhibidora de pollos, el cual suma a un total de 279 servicios.

Así mismo se visualiza que hay dos tiempos de duración del servicio, muy indistinto del tipo de equipo gastronómico, las cuales son 3,25 horas (195 minutos) y 2 horas (120 minutos).

Tabla 8. Clasificación ABC

Cod.	Descripción del equipo	Cant.	H.H	%frec.	% frec. Acum.	Clasificación
E1	Horno (Rational, Rosticero Metálicos, Eléctrico, Pan)	58	3,25	16%	16%	A
E2	Cortadora (Embutidos Hobart, Embutidos Rirman, Fiambre, Carnes)	51	2,00	14%	31%	A
E3	Freidora (Papas, Digital, Mecánica)	49	2,00	14%	45%	A
E4	Mesa Refrigerada (Sagi, Equipuertas, 2, 3) Puertas	45	3,25	13%	58%	A
E5	Abatidor (Electrolux, Electrífido, De Temperatura, Frilux)	30	3,25	9%	66%	A
E6	Visicooler (Horizontal 2p, Botellas, Postres)	24	2,00	7%	73%	A
E7	Vitrina Exhibidora De Pollos	22	2,00	6%	79%	A
E8	Exhibidor (Pollo, Bebidas, Calentador De Pollo, Comidas Frías)	16	2,50	5%	84%	B
E9	Cocina (2,4,6) Hornillas	9	2,50	3%	86%	B
E10	Sierra De Carnes Sirman	8	2,50	2%	89%	B
E11	Tabolas Comida Caliente	8	2,00	2%	91%	B
E12	Moledora De Carne	5	2,00	1%	92%	B
E13	Refrigerador Vertical (2 Y 4 Puertas)	5	1,50	1%	94%	B
E14	Rebanadoras	3	2,50	1%	95%	B
E15	Tabolas Comida Fría	3	2,00	1%	95%	C
E16	Vitafiladora	2	2,50	1%	96%	C
E17	Moledora De Carne Sirmans	2	3,25	1%	97%	C
E18	Vitrinas Semi Mural	1	2,00	0%	97%	C
E19	Conservadora (Papas, Pescados)	1	2,00	0%	97%	C
E20	Moledora De Carne (Hobart)	1	1,00	0%	97%	C
E21	Refresqueras	1	3,00	0%	98%	C
E22	Sierra De Carnes Hobart	1	3,00	0%	98%	C
E23	Maquina Lavavajilla (Cocina, Bar)	1	1,50	0%	98%	C
E24	Congelador (Hielo, Vertical)	1	2,50	0%	99%	C
E25	Cámara Independiente Tipo Armario De Cuatro Puertas	1	2,00	0%	99%	C
E26	Armario Vertical De Conservación De 02 Puertas	1	2,00	0%	99%	C
E27	Amasadora De Pan	1	2,00	0%	99%	C
E28	Batidora	1	2,00	0%	100%	C
E29	Máquina De Helados Artesanal	1	2,00	0%	100%	C
total		352		100%		

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de análisis del proceso actual

En la tabla 10 se muestra el diagrama de análisis de proceso actual del servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos, tales como: hornos (rational, rosticero metálicos, eléctricos, pan), mesa refrigeradora (sagi, equipuertas, 2 y 3

puertas) y abatidor (Electrolux, electrófilo, de temperatura, Frilux), donde tiene un total de 3.25 horas (195 minutos) por cada servicio.

- Inspección de herramientas: Los técnicos tienen un tiempo de 5 minutos para inspeccionar las herramientas de trabajo y conocer el estado actual de cada una.
- Traslado al área: Los técnicos tienen un tiempo de 15 minutos para trasladarse al área de trabajo.
- Identificación del equipo: Una vez llegada al lugar de trabajo, los técnicos tienen 5 minutos para recién conocer e identificar el equipo a dar mantenimiento, siendo muchas veces una pérdida de tiempo debido a que cada técnica debería saber y conocer que equipo va a realizar el mantenimiento para solo llevar las herramientas necesarias.
- Desconexión del equipo: Después de la identificación del equipo se procese a desconectarlo tomando un tiempo en promedio de 5 minutos, en las cuales muchas veces es un tiempo desperdiciado.
- Desmontaje de tapas y guardas del equipo: Una vez el equipo se encuentre apagado, se procede a desmontar las tapas y guardas de las mismas empleando un tiempo de 10 minutos.
- Inspección visual de componentes: Después de desmontar el equipo de inspecciona los componentes con un tiempo de 20 minutos, siendo muy excesivo.
- Verificación del estado de componentes: Posterior a la inspección visual de los componentes, se procede a verificar el estado de las mismas con un tiempo de 30 minutos, siendo un tiempo excesivo.
- Limpieza y ajustes de componentes mecánicos: Luego de inspeccionar y verificar los componentes, se procede a realizar una limpieza y ajuste de los componentes mecánicos con un tiempo de 20 minutos.
- Limpieza y ajustes de componentes eléctricos: Una vez terminada la limpieza de los componentes mecánicos los técnicos proceden a limpiar y ajustar los componentes eléctricos de los equipos gastronómicos con un tiempo de 20 min, siendo a veces innecesario.

- Montaje de tapas y guardas del equipo: Después de la limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos, se procede a realizar el montaje de tapas y guardas del equipo con un tiempo de 10 minutos.
- Reconexión del equipo: Una vez el equipo haya sido ensamblado, se procede a reconectar el equipo con un tiempo de 5 minutos, siendo a veces muy excesivo.
- Pruebas de funcionamiento: Una vez conectado se realiza una prueba de funcionamiento del equipo con un tiempo de verificación de 15 minutos para conocer el funcionamiento después del mantenimiento.
- Retorno al taller: Una vez terminada el mantenimiento, los técnicos retornan al taller con un tiempo de 15 minutos.
- Elaboración de informe y hallazgos: Llegando al taller, los técnicos proceden a realizar un informe, con un tiempo de 20 minutos, de los hallazgos más importantes y relevantes del servicio de mantenimiento de los equipos gastronómicos, detallando las averías, tipo de falla del equipo, el tiempo empleado y las acciones realizadas.

En la tabla 11 se muestra el diagrama de análisis de proceso actual del servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos, tales como: cortadora (embutidos Hobart, Rirman, fiambre, carnes), freidora (papas, digital, mecánica), visicooler (horizontal 2p, botellas, postres) y vitrina exhibidora de pollos, donde tiene un total de 2 horas (160 minutos) por cada servicio.

- Inspección de herramientas: Los técnicos tienen un tiempo de 5 minutos para inspeccionar las herramientas de trabajo y conocer el estado actual de cada una.
- Traslado al área: Los técnicos tienen un tiempo de 15 minutos para trasladarse al área de trabajo.
- Identificación del equipo: Una vez llegada al lugar de trabajo, los técnicos tienen 5 minutos para recién conocer e identificar el equipo a dar mantenimiento, siendo muchas veces una pérdida de tiempo debido a que cada técnica debería saber y conocer que equipo va a realizar el mantenimiento para solo llevar las herramientas necesarias.

- Desconexión del equipo: Después de la identificación del equipo se procese a desconectarlo tomando un tiempo en promedio de 3 minutos, en las cuales muchas veces es un tiempo desperdiciado.
- Desmontaje de tapas y guardas del equipo: Una vez el equipo se encuentre apagado, se procede a desmontar las tapas y guardas de las mismas empleando un tiempo de 5 minutos.
- Inspección visual de componentes: Después de desmontar el equipo de inspecciona los componentes con un tiempo de 10 minutos, siendo muy excesivo.
- Verificación del estado de componentes: Posterior a la inspección visual de los componentes, se procede a verificar el estado de las mismas con un tiempo de 15 minutos, siendo un tiempo excesivo.
- Limpieza y ajustes de componentes mecánicos: Luego de inspeccionar y verificar los componentes, se procede a realizar una limpieza y ajuste de los componentes mecánicos con un tiempo de 10 minutos.
- Limpieza y ajustes de componentes eléctricos: Una vez terminada la limpieza de los componentes mecánicos los técnicos proceden a limpiar y ajustar los componentes eléctricos de los equipos gastronómicos con un tiempo de 10 min, siendo a veces innecesario.
- Montaje de tapas y guardas del equipo: Después de la limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos, se procede a realizar el montaje de tapas y guardas del equipo con un tiempo de 5 minutos.
- Reconexión del equipo: Una vez el equipo haya sido ensamblado, se procede a reconectar el equipo con un tiempo de 3 minutos, siendo a veces muy excesivo.
- Pruebas de funcionamiento: Una vez conectado se realiza una prueba de funcionamiento del equipo con un tiempo de verificación de 9 minutos para conocer el funcionamiento después del mantenimiento.
- Retorno al taller: Una vez terminada el mantenimiento, los técnicos retornan al taller con un tiempo de 15 minutos.
- Elaboración de informe y hallazgos: Llegando al taller, los técnicos proceden a realizar un informe, con un tiempo de 10 minutos, de los hallazgos más importantes y relevantes del servicio de mantenimiento de











los equipos gastronómicos, detallando las averías, tipo de falla del equipo, el tiempo empleado y las acciones realizadas.

Tabla 9. Diagrama de análisis del proceso actual – 195 minutos

Empresa: MICSAC		Diagrama de Análisis de Procesos							
Diagrama N°:01	Hoja N°:01	Actividad	Símbolo					Resultado	
Proceso: Mantenimiento de equipos gastronómicos		Transporte						2	
		Operación						8	
		Espera						0	
		Inspección						4	
		Almacenamiento						0	
		Distancia (mts)							
		Tiempo (min)							195
Área:									
N°	Descripción de actividades	Distancia (m)	Tiempo (min)						Observación
1	Inspección de herramientas		5				•		
2	Traslado al área		15	•					
3	Identificación del equipo		5				•		Pérdida de tiempo por no saber el equipo a trabajar
4	Desconexión equipo		5		•				Exceso de tiempo
5	Desmontaje de tapas y guardas del equipo		10		•				
6	Inspección visual de componentes		20				•		Operaciones que se pueden trabajar a la par
7	Verificación del estado de componentes		30				•		
8	Limpieza y ajuste de componentes mecánicos		20		•				Operaciones que se pueden trabajar a la par
9	Limpieza y ajuste de componentes eléctricos		20		•				
10	Montaje de tapas y guardas del equipo		10		•				
11	Reconexión del equipo		5		•				Exceso de tiempo
12	Pruebas de funcionamiento		15		•				
13	Retorno al taller		15	•					
14	Elaboración de informe y hallazgos		20		•				
Total			195	2	9	0	4		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. Diagrama de análisis del proceso actual – 120 minutos

Empresa: MICSAC		Diagrama de Análisis de Procesos							
Diagrama N°:02	Hoja N°:02	Actividad	Símbolo					Resultado	
Proceso: Mantenimiento de equipos gastronómicos		Transporte						2	
		Operación						8	
		Espera						0	
		Inspección						4	
		Almacenamiento						0	
		Distancia (mts)							
		Tiempo (min)							120
Área:									
N°	Descripción de actividades	Distancia (m)	Tiempo (min)						Observación
1	Inspección de herramientas		5				•		
2	Traslado al área		15	•					
3	Identificación del equipo		5				•		Pérdida de tiempo por no saber el equipo a trabajar
4	Desconexión equipo		3		•				Exceso de tiempo
5	Desmontaje de tapas y guardas del equipo		5		•				
6	Inspección visual de componentes		10				•		Operaciones que se pueden trabajar a la par
7	Verificación del estado de componentes		15				•		
8	Limpieza y ajuste de componentes mecánicos		10		•				Operaciones que se pueden trabajar a la par
9	Limpieza y ajuste de componentes eléctricos		10		•				
10	Montaje de tapas y guardas del equipo		5		•				
11	Reconexión del equipo		3		•				Exceso de tiempo
12	Pruebas de funcionamiento		9		•				
13	Retorno al taller		15	•					
14	Elaboración de informe y hallazgos		10		•				
Total			120	2	8	0	4		

Fuente: Elaboración Propia

Productividad actual de la empresa

En la tabla 12 se aprecia el cálculo de la eficiencia de los trabajadores en relación al tiempo efectivo con el tiempo disponible, se observa que la eficiencia en el mes de abril de 86.13% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1 de 100%, del trabajador 2 de 58.38% y el trabajador 3 de 100%; en el mes de mayo de 78.05% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1 de 77.02%, del trabajador 2 de 64.61% y el trabajador 3 de 92.53%; y en el mes de junio de 76.69% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1 de 71.14%, del trabajador 2 de 79.62% y el trabajador 3 de 79.31%; siendo así en promedio en los tres meses de 80.29% la eficiencia. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la eficiencia para cada trabajador.

$$Eficiencia = \frac{Suma\ de\ tiempo\ efectivo}{HH.\ disponible}$$

$$Eficiencia = \frac{Suma\ de\ tiempo\ efectivo}{HH.\ brutas - otras\ actividades}$$

En el mes de abril el trabajador 2 presentó menor eficiencia, debido a que, se realizó el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos que demandaron más tiempo, existieron tiempos de espera significativos por la inexistencia de los repuestos a tiempo y por tiempos largo de desplazamiento hacía el lugar de trabajo.

En el mes de mayo los trabajadores 1 y 2 presentaron menor eficiencia, debido a que, presentaron demoras en los tiempos programados del servicio de mantenimiento a causa de la no estandarización del procedimiento de trabajo.

En el mes de junio los 3 trabajadores presentaron deficiencias, debido a fallos inesperados en el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos el cual no permitió cumplir con los servicios proyectados en el mes.

Tabla 11 . Eficiencia desde abril a junio del año 2021

Mes	Trabajadores	H.H. Brutas	Otras actividades	H.H. Disponibles	Suma de Tiempo Efectivo	Eficiencia	Eficiencia promedio
Abril	Trabajador 1	208	90	118	118	100%	86.13%
	Trabajador 2	208	10	198	115.59	58.38%	
	Trabajador 3	208	90	118	118	100%	
Mayo	Trabajador 1	208	90	118	90.88	77.02%	78.05%
	Trabajador 2	208	50	158	102.09	64.61%	
	Trabajador 3	208	110	98	90.68	92.53%	
Junio	Trabajador 1	208	60	148	105.28	71.14%	76.69%
	Trabajador 2	208	94	114	90.77	79.62%	
	Trabajador 3	208	60	148	117.38	79.31%	
Promedio		208	73	135	105	80.29%	80.29%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13 se aprecia el cálculo de la eficacia de los trabajadores en relación a los servicios realizados con los servicios proyectados, se observa que la eficacia en el mes de abril de 84.52% en promedio dado por una eficacia del trabajador 1 de 82.14%, del trabajador 2 de 89.29% y el trabajador 3 de 82.14%; en el mes de mayo de 94.12% en promedio dado por una eficacia de los 3 trabajadores de 94.12% para cada uno y en el mes de junio de 67.86% en promedio dado por una eficacia de los 3 trabajadores de 67.68% para cada uno; siendo así en promedio en los tres meses de 82.17% la eficacia. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la eficacia para cada trabajador.

$$Eficiencia = \frac{\text{Servicios preventivos realizados}}{\text{Servicios preventivos programados}}$$

En el mes de abril la eficacia en general fue similar para los 3 trabajadores, sin embargo, no se logró una excelente eficacia, debido a que el trabajador 2 presento tiempos de esperas innecesarios.

En el mes de mayo si bien es cierto, la eficacia es superior al mes de abril y junio, la cantidad de servicios preventivos programados fueron menores debido a que, los clientes suspendieron los servicios por trabajos internos dentro de su empresa.

En el mes de junio, se presentó la eficacia más baja respecto a los meses de estudio, debido a que, no se tiene un procedimiento de trabajo estandarizado y se genera tiempos de esperas innecesarios, teniendo por consecuencia el incumplimiento de los servicios preventivos programados.

Tabla 12. Eficacia desde abril a junio del año 2021

Mes	Trabajadores	Servicios preventivos programados	Servicios preventivos realizados	Eficacia	Eficacia promedio
Abril	Trabajador 1	56	46	82.14%	84.52%
	Trabajador 2	56	50	89.29%	
	Trabajador 3	56	46	82.14%	
Mayo	Trabajador 1	34	32	94.12%	94.12%
	Trabajador 2	34	32	94.12%	
	Trabajador 3	34	32	94.12%	
Junio	Trabajador 1	56	38	67.86%	67.86%
	Trabajador 2	56	38	67.86%	
	Trabajador 3	56	38	67.86%	
Promedio		44	37	82.17%	82.17%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 14 se aprecia el cálculo de la productividad de los trabajadores en relación a la eficiencia y eficacia, se observa que la productividad en el mes de abril de 72.14% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 82.14%, del trabajador 2 de 52.12% y el trabajador 3 de 82.14%; en el mes de mayo de 73.46% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 72.49%, del trabajador 2 de 60.81% y el trabajador 3 de 87.09%; y en el mes de junio de 52.04% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 48.27%, del trabajador 2 de 54.03% y el trabajador 3 de 53.82%;, siendo así en promedio en los tres meses de 65.88% la productividad siendo así inferior a la meta establecida por la empresa de ser mayor a 90%. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la productividad para cada trabajador.

$$Productividad = Eficiencia * Eficacia$$

Tabla 13. *Productividad desde abril a junio del año 2021*

Mes	Trabajadores	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad en promedio
Abril	Trabajador 1	100%	82.14%	82.14%	72.14%
	Trabajador 2	58.38%	89.29%	52.12%	
	Trabajador 3	100%	82.14%	82.14%	
Mayo	Trabajador 1	77.02%	94.12%	72.49%	73.46%
	Trabajador 2	64.61%	94.12%	60.81%	
	Trabajador 3	92.53%	94.12%	87.09%	
Junio	Trabajador 1	71.14%	67.86%	48.27%	52.04%
	Trabajador 2	79.62%	67.86%	54.03%	
	Trabajador 3	79.31%	67.86%	53.82%	
Promedio		80.29%	82.17%	65.88%	65.88%

Fuente: Elaboración Propia

Implementación del Ciclo de Deming

Planificar

Después de haber identificado la problemática de la investigación el cual es la baja productividad de la empresa, se propone implementar el Ciclo de Deming con el fin de incrementar la productividad, siendo así una herramienta de mejora continua donde el tiempo de implementación no es muy largo, tal como se muestra en la tabla 15 el cronograma de ejecución de la implementación del Ciclo de Deming el cual tiene un tiempo de ejecución de 4 mes.

Tabla 14. Cronograma de ejecución de la implementación del Ciclo de Deming

Actividades	JUL-2021				AGO-2021				SEPT-2021				OCT-2021			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Planificar	■															
Elaborar del cronograma de ejecución	■															
Evaluar el nivel de cumplimiento actual	■															
Establecer los objetivos de la mejora	■															
Elaborar la lista de recursos a utilizar para la implementación	■															
Hacer		■	■													
Aplicar del plan de mejora		■	■													
Elaborar del diagrama de análisis del proceso mejorado			■													
Evaluar el nivel de cumplimiento mejorado			■													
Verificar				■												
Comparar del diagrama de análisis del proceso				■												
Comparar del nivel de cumplimiento				■												
Actuar				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estandarizar los procedimientos				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calcular la productividad mejorada					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Comparar la productividad							■				■					■

Fuente: Elaboración Propia

Análisis del nivel de cumplimiento actual

En la tabla 16 se muestra el check list del nivel de cumplimiento actual del Ciclo de Deming, donde el planificar es del 32%, el hacer es del 35%, el verificar es del 46.67% y el actuar es del 40% siendo así en promedio un total del 37.33%.

Tabla 15. Análisis del nivel de cumplimiento mejorado

Nivel de cumplimiento de Ciclo de Deming					
Fecha de evaluación: 16 de agosto del 2021					
Puntaje: 1= No muy malo 2= Aceptable 3= Bueno 4= Muy bueno 5= Excelente					
PLANIFICAR	Puntuación:				
	1	2	3	4	5
¿Se tiene definida las actividades a realizar?	1				
¿Se ha determinado las causas del problema?		2			
¿Se tiene establecida claramente las metas?	1				
¿Se ha determinado la productividad histórica?	1				
¿Se ha analizado el procedimiento de mantenimiento correctivo?			3		
Subtotal	8				
HACER	1	2	3	4	5
¿Se ha realizado algún cambio en el procedimiento de mantenimiento correctivo?	1				
¿Se ha realizado mejoras en el servicio de mantenimiento correctivo?		2			
¿Se ha determinado el nuevo proceso del servicio?		2			
¿Se ha realizado un check list de cumplimiento?		2			
Subtotal	7				
VERIFICAR	1	2	3	4	5
¿Se ha realizado un análisis comparativo de los procesos del servicio de mantenimiento?		2			
¿Se ha mejorado el nivel de cumplimiento del check list?			3		
¿Se ha realizado una comparación del análisis del nivel de cumplimiento?		2			
Subtotal	7				
ACTUAR	1	2	3	4	5
¿Se encuentra establecido los procedimientos de trabajo?		2			
¿Se ha medido la nueva productividad con las mejoras?		2			
¿Se ha realizado un análisis comparativo de la mejora de la productividad?		2			
Subtotal	6				
Etapas	Evaluación		Puntaje máximo	Porcentaje	
Planificar	8		25	32%	
Hacer	7		20	35%	
Verificar	7		15	46.67%	
Actuar	6		15	40%	
Total	28		75	37.33%	

Fuente: Elaboración Propia

Objetivos de la mejora

Como medida de la implementación del Ciclo de Deming, se establece los objetivos y la meta de la implementación, tal como se muestra en la tabla 17, donde la eficiencia, la eficacia, la productividad y el nivel de cumplimiento tiene como meta incrementar al 90% como mínimo. Según Motilla (2004), en la tabla 18 se muestra los porcentaje de aceptación para un indicador como la eficiencia, eficacia y productividad, el nivel de cumplimiento al ser un indicador de medición en porcentaje se evaluará con el mismo rango de aceptación.

Tabla 16. *Objetivos de la mejora*

N°	Objetivos	Meta
1	Incrementar el porcentaje de la eficiencia de 80.29% a 90% como mínimo, en un periodo de 3 meses.	$90\% \leq \text{eficiencia} \leq 100\%$
2	Incrementar el porcentaje de la eficacia de 82.17% a 90% como mínimo, en un periodo de 3 meses.	$90\% \leq \text{eficacia} \leq 100\%$
3	Incrementar el porcentaje de la productividad de 65.88% a 90% como mínimo, en un periodo de 3 meses.	$90\% \leq \text{productividad} \leq 100\%$
4	Incrementar el porcentaje del nivel de cumplimiento de 37.33% a 90% como mínimo, en un periodo de 3 meses.	$90\% \leq \text{nivel de cumplimiento} \leq 100\%$

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. *Porcentajes de aceptación*

Tendencias	Puntos	Porcentaje
Excelente	10	90-100
Buena	7	70-89
Regular	4	50-69
Mala	1	0-49

Fuente: Extraído de (Motilla, 2004)

Recursos a utilizar

Con la finalidad de tener una implementación óptima de la metodología del Ciclo de Deming, en la tabla 19 se muestran los recursos necesarios a tener para la implementación, tales como: un experto en Ciclo de Deming, el servicio de capacitación, un proyector y pizarra acrílica para las capacitaciones de los

trabajadores, una laptop e impresora para poder realizar todas las actividades planificadas por el experto, un mobiliario donde trabajara el experto, papel bond, lapiceros y folder manila, materiales de oficina ascendiendo a S/8,418.10.

Tabla 18. Recursos para la implementación del Ciclo de Deming

N°	Recursos	Cantidad	Precio	Total
1	Experto en Ciclo de Deming	1	S/3,000.00	S/3,000.00
2	Capacitación	1	S/1,000.00	S/1,000.00
3	Proyector	1	S/279.90	S/279.90
4	Pizarra acrílica	1	S/69.90	S/69.90
5	Laptop	1	S/3,300.00	S/3,300.00
6	Impresora multifuncional	1	S/599.00	S/599.00
7	Mobiliario	1	S/149.90	S/149.90
8	Papel bond (1/2 millar)	1	S/8.90	S/8.90
9	Lapiceros (12 und)	1	S/6.80	S/6.80
10	Folder manila (10 und)	1	S/3.70	S/3.70
Presupuesto total				S/8,418.10

Fuente: Elaboración Propia

Hacer

Aplicación del plan de mejora

Se procede a implementar los procedimientos estandarizados del servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos elaborados en conjuntos con los técnicos por la experiencia en la misma bajo la supervisión del jefe norte. De ser significativo los logros se procederá a desarrollar y establecer los manuales de procedimiento de trabajo posteriormente.

Diagrama de análisis del proceso mejorado

Después de la implementación de la mejora de los procedimientos de trabajo en el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos, en la tabla 20 se muestra el diagrama de análisis de proceso mejorado para equipos gastronómicos, tales como: hornos (rational, roscero metálicos, eléctricos, pan), mesa refrigeradora (sagi, equipuertas, 2 y 3 puertas) y abatidor (Electrolux, electrófilo, de temperatura, Frilux), donde tiene un total de 150 minutos por cada servicio.

- Inspección de herramientas: Los técnicos tienen un tiempo de 6 minutos para inspeccionar las herramientas de trabajo, este tiempo aumenta en 1 minutos debido a que el técnico conocerá el tipo de equipo gastronómico a realizar el servicio de mantenimiento.
- Traslado al área: Los técnicos tienen un tiempo de 15 minutos para trasladarse al área de trabajo.
- Desconexión del equipo: Una vez que lleguen los técnicos procederán a desconectar el equipo a realizar el mantenimiento en un tiempo de 2 minutos para esta actividad.
- Desmontaje de tapas y guardas del equipo: Una vez el equipo se encuentre apagado, se procede a desmontar las tapas y guardas de las mismas empleando un tiempo de 10 minutos.
- Inspección y verificación del estado de componentes: Después de desmontar el equipo se procede a inspeccionar y a la par a verificar el estado actual de los componentes, realizando 2 actividades en paralelo con un tiempo de 25 minutos.
- Limpieza y ajustes de componentes mecánicos y eléctricos: Luego de inspeccionar y verificar los componentes, se procede a realizar una limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos a la par, realizando ambas actividades en paralelo con un tiempo de 30 minutos.
- Montaje de tapas y guardas del equipo: Después de la limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos, se procede a realizar el montaje de tapas y guardas del equipo con un tiempo de 10 minutos.
- Reconexión del equipo: Una vez el equipo haya sido ensamblado, se procede a reconectar el equipo con un tiempo de 2 minutos.
- Pruebas de funcionamiento: Una vez conectado se realiza una prueba de funcionamiento del equipo con un tiempo de verificación de 15 minutos para conocer el funcionamiento después del mantenimiento.
- Retorno al taller: Una vez terminada el mantenimiento, los técnicos retornan al taller con un tiempo de 15 minutos.
- Elaboración de informe y hallazgos: Llegando al taller, los técnicos proceden a realizar un informe, con un tiempo de 20 minutos, de los hallazgos más importantes y relevantes del servicio de mantenimiento de

los equipos gastronómicos, detallando las averías, tipo de falla del equipo, el tiempo empleado y las acciones realizadas.

Tabla 19. Diagrama de análisis del proceso mejorado – 150 minutos

Empresa: MICSAC		Diagrama de Análisis de Procesos Mejorado							
Diagrama N°:03	Hoja N°:03	Actividad	Símbolo					Resultado	
Proceso: Mantenimiento de equipos gastronómicos		Transporte						2	
		Operación						7	
		Espera						0	
		Inspección						2	
		Almacenamiento						0	
		Distancia (mts)							
		Tiempo (min)						150	
Área:									
N°	Descripción de actividades	Distancia (m)	Tiempo (min)						Observación
1	Inspección de herramientas en base al equipo a solucionar		6				•		
2	Traslado al área		15	•					
3	Desconexión equipo		2		•				
4	Desmontaje de tapas y guardas del equipo		10		•				
5	Inspección y verificación del estado de componentes		25				•		
6	Limpieza y ajuste de componentes mecánicos y eléctricos		30		•				
7	Montaje de tapas y guardas del equipo		10		•				
8	Reconexión del equipo		2		•				
9	Pruebas de funcionamiento		15		•				
10	Retorno al taller		15	•					
11	Elaboración de informe y hallazgos		20		•				
Total			150	2	7	0	2		

Fuente: Elaboración Propia

Después de la implementación de la mejora de los procedimientos de trabajo en el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos, en la tabla 21 se muestra el diagrama de análisis de proceso mejorado para equipos gastronómicos, tales como: cortadora (embutidos Hobart, Rirman, fiambre, carnes), freidora (papas, digital, mecánica), visicooler (horizontal 2p, botellas, postres) y vitrina exhibidora de pollos, donde tiene un total de 100 minutos por cada servicio.

- Inspección de herramientas: Los técnicos tienen un tiempo de 6 minutos para inspeccionar las herramientas de trabajo, este tiempo aumenta en 1 minutos debido a que el técnico conocerá el tipo de equipo gastronómico a realizar el servicio de mantenimiento.
- Traslado al área: Los técnicos tienen un tiempo de 15 minutos para trasladarse al área de trabajo.
- Desconexión del equipo: Una vez que lleguen los técnicos procederán a desconectar el equipo a realizar el mantenimiento en un tiempo de 2 minutos para esta actividad.
- Desmontaje de tapas y guardas del equipo: Una vez el equipo se encuentre apagado, se procede a desmontar las tapas y guardas de las mismas empleando un tiempo de 5 minutos.
- Inspección y verificación del estado de componentes: Después de desmontar el equipo se procede a inspeccionar y a la par a verificar el estado actual de los componentes, realizando 2 actividades en paralelo con un tiempo de 15 minutos.
- Limpieza y ajustes de componentes mecánicos y eléctricos: Luego de inspeccionar y verificar los componentes, se procede a realizar una limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos a la par, realizando ambas actividades en paralelo con un tiempo de 15 minutos.
- Montaje de tapas y guardas del equipo: Después de la limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos, se procede a realizar el montaje de tapas y guardas del equipo con un tiempo de 5 minutos.
- Reconexión del equipo: Una vez el equipo haya sido ensamblado, se procede a reconectar el equipo con un tiempo de 2 minutos.
- Pruebas de funcionamiento: Una vez conectado se realiza una prueba de funcionamiento del equipo con un tiempo de verificación de 10 minutos para conocer el funcionamiento después del mantenimiento.
- Retorno al taller: Una vez terminada el mantenimiento, los técnicos retornan al taller con un tiempo de 15 minutos.
- Elaboración de informe y hallazgos: Llegando al taller, los técnicos proceden a realizar un informe, con un tiempo de 10 minutos, de los hallazgos más importantes y relevantes del servicio de mantenimiento de

los equipos gastronómicos, detallando las averías, tipo de falla del equipo, el tiempo empleado y las acciones realizadas.

Tabla 20. Diagrama de análisis del proceso mejorado – 100 minutos

Empresa: MICSAC		Diagrama de Análisis de Procesos Mejorado							
Diagrama N°:04	Hoja N°:04	Actividad	Símbolo					Resultado	
Proceso: Mantenimiento de equipos gastronómicos		Transporte						2	
		Operación						7	
		Espera						0	
		Inspección						2	
		Almacenamiento						0	
		Distancia (mts)							
		Tiempo (min)							100
Área:									
N°	Descripción de actividades	Distancia (m)	Tiempo (min)						Observación
1	Inspección de herramientas en base al equipo a solucionar		6				•		
2	Traslado al área		15	•					
3	Desconexión equipo		2		•				
4	Desmontaje de tapas y guardas del equipo		5		•				
5	Inspección y verificación del estado de componentes		15				•		
6	Limpieza y ajuste de componentes mecánicos y eléctricos		15		•				
7	Montaje de tapas y guardas del equipo		5		•				
8	Reconexión del equipo		2		•				
9	Pruebas de funcionamiento		10		•				
10	Retorno al taller		15	•					
11	Elaboración de informe y hallazgos		10		•				
Total			100	2	7	0	2		

Fuente: Elaboración Propia

Análisis del nivel de cumplimiento mejorado

En la tabla 22 se muestra el check list del nivel de cumplimiento actual del Ciclo de Deming, donde el planificar es del 92%, el hacer es del 90%, el verificar es del 93.33% y el actuar es del 93.33% siendo así en promedio un total del 92.17%.

Tabla 21. Análisis del nivel de cumplimiento actual

Nivel de cumplimiento de Ciclo de Deming						
Fecha de evaluación: 20 de septiembre del 2021						
Puntaje: 1= No muy malo 2= Aceptable 3= Bueno 4= Muy bueno 5= Excelente						
PLANIFICAR		Puntuación:				
		1	2	3	4	5
¿Se tiene definida las actividades a realizar?						5
¿Se ha determinado las causas del problema?					4	
¿Se tiene establecida claramente las metas?						5
¿Se ha determinado la productividad histórica?						5
¿Se ha analizado el procedimiento de mantenimiento correctivo?					4	
Subtotal		23				
HACER		1	2	3	4	5
¿Se ha realizado algún cambio en el procedimiento de mantenimiento correctivo?					4	
¿Se ha realizado mejoras en el servicio de mantenimiento correctivo?					4	
¿Se ha determinado el nuevo proceso del servicio?						5
¿Se ha realizado un check list de cumplimiento?						5
Subtotal		18				
VERIFICAR		1	2	3	4	5
¿Se ha realizado un análisis comparativo de los procesos del servicio de mantenimiento?						5
¿Se ha mejorado el nivel de cumplimiento del check list?						5
¿Se ha realizado una comparación del análisis del nivel de cumplimiento?					4	
Subtotal		14				
ACTUAR		1	2	3	4	5
¿Se encuentra establecido los procedimientos de trabajo?					4	
¿Se ha medido la nueva productividad con las mejoras?						5
¿Se ha realizado un análisis comparativo de la mejora de la productividad?						5
Subtotal		14				
Etapas	Evaluación	Puntaje máximo		Porcentaje		
Planificar	23	25		92%		
Hacer	18	20		90%		
Verificar	14	15		93.33%		
Actuar	14	15		93.33%		
Total	69	75		92.17%		

Fuente: Elaboración Propia

Verificar

Comparación del diagrama de análisis del proceso

En la tabla 23 se aprecia la comparación del diagrama de análisis del proceso antes y después de la mejora, donde se evidencia una reducción del 21.43% del

número de actividades y una reducción del 23.08% del tiempo de proceso 1 y 16.67% del tiempo de proceso 2.

Tabla 22. Comparación del diagrama de análisis del proceso

Descripción	Antes	Mejorado	Reducción
Números de actividades	14	11	21.43%
Tiempo de proceso 1	195 min	150 min	23.08%
Tiempo de proceso 2	120 min	100 min	16.67%

Fuente: Elaboración Propia

Comparación del nivel de cumplimiento

En la tabla 24 se aprecia la comparación del nivel de cumplimiento del Ciclo de Deming antes y después de la mejora, donde se evidencia un incremento del 100% en todas las etapas del Ciclo de Deming significando así un incremento del 100% del nivel de cumplimiento.

Tabla 23. Comparación del nivel de cumplimiento

Etapa	Antes	Mejorado	Incremento
Planear	32%	92%	100%
Hacer	35%	90%	100%
Verificar	46.67%	93.33%	100%
Actuar	40%	93.33%	100%
Nivel de cumplimiento	37.33%	92.17%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Actuar

Estandarización de los procedimientos

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO		
Código: PT-01	Descripción: hornos (rational, rosticero metálicos, eléctricos, pan), mesa refrigeradora (sagi, equipuertas, 2 y 3 puertas) y abatidor (Electrolux, electrófilo, de temperatura, Frilux)	
Servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos		
Realizado: Alburqueque Vara, Harold	Revisado/Aprobado: Gerente General	Tarea realizada por: Técnicos

1. Objetivo

Establecer un control y estandarización del procedimiento de trabajo en el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos que brinda la empresa MICSAC.

2. Alcance

El procedimiento de trabajo del servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos de la empresa MICSAC, es aplicable para hornos (rational, roscero metálicos, eléctricos, pan), mesa refrigeradora (sagi, equipuertas, 2 y 3 puertas) y abatidor (Electrolux, electrófilo, de temperatura, Frilux).

3. Definiciones

- 3.1. Procedimiento de trabajo:** Es la estandarización de una actividad o trabajo con indicaciones y pautas a realizar.
- 3.2. Servicio de mantenimiento:** Es la prevención y reparación de un componente o equipo dañado.
- 3.3. Equipos gastronómicos:** Aquellos equipos que se utilizan en la elaboración y preparación de alguna comida.
- 3.4. Hornos:** Aquel equipo que genera calor internamente mediante la acción de cocción, se tiene hornos rational, rosceros metálicos, eléctricos y de pan.
- 3.5. Mesa refrigeradora:** Aquel equipo que brinda una solución de refrigerante en la cocina, siendo fácil de limpiar, se tiene mesas refrigeradas sagi, equipuertas, 2 y 3 puertas.
- 3.6. Abatidor:** Aquel equipo que tiene como fin disminuir inmediatamente la temperatura elevada de un alimento, se tiene los abatidores Electrolux, electrófilo, de temperatura y frilux.

4. Responsables

4.1. Control del procedimiento de trabajo

En primera estancia el responsable de velar con el control del presente documento es el gerente de operaciones remotas en conjunto con el supervisor técnico zona norte.

4.2. Ejecución del procedimiento de trabajo

Los responsables de poner en práctica el presente procedimiento de trabajo es el planner y el staff técnico.

5. Documentos relacionados

- Datos técnicos: especificaciones de fabricación
- Manual de operación
- Manual de mantenimiento
- Lista de componentes
- Organización
- Detalle
- Mapa de lubricación
- Diagrama unifilar
- Diagrama de circuitos
- Diagrama lógico
- Diagrama de control
- Programas de pruebas
- Certificados

6. Descripción

- 6.1. Inspección de herramientas:** Los técnicos tienen un tiempo de 6 minutos para inspeccionar las herramientas de trabajo, este tiempo aumenta en 1 minutos debido a que el técnico conocerá el tipo de equipo gastronómico a realizar el servicio de mantenimiento.
- 6.2. Traslado al área:** Los técnicos tienen un tiempo de 15 minutos para trasladarse al área de trabajo.
- 6.3. Desconexión del equipo:** Una vez que lleguen los técnicos procederán a desconectar el equipo a realizar el mantenimiento en un tiempo de 2 minutos para esta actividad.
- 6.4. Desmontaje de tapas y guardas del equipo:** Una vez el equipo se encuentre apagado, se procede a desmontar las tapas y guardas de las mismas empleando un tiempo de 10 minutos.
- 6.5. Inspección y verificación del estado de componentes:** Después de desmontar el equipo se procede a inspeccionar y a la par a verificar el estado actual de los componentes, realizando 2 actividades en paralelo con un tiempo de 25 minutos.
- 6.6. Limpieza y ajustes de componentes mecánicos y eléctricos:** Luego de inspeccionar y verificar los componentes, se procede a realizar una limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y

eléctricos a la par, realizando ambas actividades en paralelo con un tiempo de 30 minutos.

- 6.7. Montaje de tapas y guardas del equipo:** Después de la limpieza y ajuste de los componentes mecánicos y eléctricos, se procede a realizar el montaje de tapas y guardas del equipo con un tiempo de 10 minutos.
- 6.8. Reconexión del equipo:** Una vez el equipo haya sido ensamblado, se procede a reconectar el equipo con un tiempo de 2 minutos.
- 6.9. Pruebas de funcionamiento:** Una vez conectado se realiza una prueba de funcionamiento del equipo con un tiempo de verificación de 15 minutos para conocer el funcionamiento después del mantenimiento.
- 6.10. Retorno al taller:** Una vez terminada el mantenimiento, los técnicos retornan al taller con un tiempo de 15 minutos.
- 6.11. Elaboración de informe y hallazgos:** Llegando al taller, los técnicos proceden a realizar un informe, con un tiempo de 20 minutos, de los hallazgos más importantes y relevantes del servicio de mantenimiento de los equipos gastronómicos, detallando las averías, tipo de falla del equipo, el tiempo empleado y las acciones realizadas.

7. Flujograma

En la figura 5 se aprecia el flujograma del procedimiento de trabajo para el servicio de mantenimiento de equipos gastronómicos, el cual inicia con la inspección de herramientas de trabajo, el traslado al área, desconexión del equipo, desmontaje de tapas y guardas, inspección y verificación de los componentes, limpieza y ajuste de los componentes, montaje de tapas y guardas, pruebas de funcionamiento, retorno al taller y elaboración de informe.

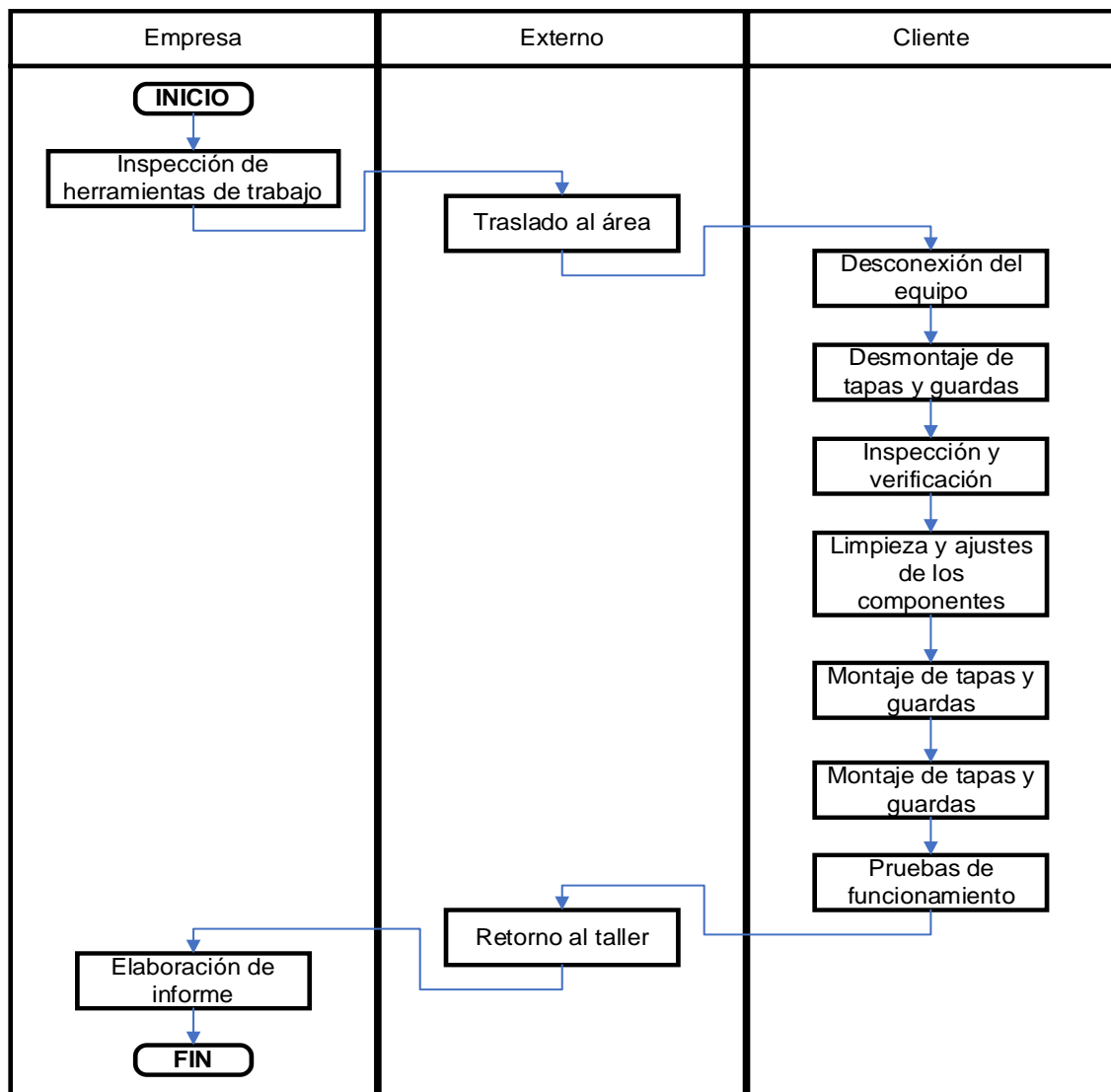


Figura 4: Flujograma del procedimiento de trabajo

8. Registros

Los registros de la estandarización del procedimiento de trabajo, se aprecia en el anexo 6, donde se tiene los registros del orden de trabajo, formato de autorización de salida, acta de entrega del servicio de mantenimiento y reporte del servicio de mantenimiento.

Productividad mejorada

En la tabla 25 se aprecia el cálculo de la eficiencia de los trabajadores en relación al tiempo efectivo con el tiempo disponible, se observa que la eficiencia en el mes de agosto es de 95.33% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1 de 100.00%, del trabajador 2 de 91.77% y el trabajador 3 de 94.20%; en el mes de septiembre de 94.01% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1

de 84.43%, del trabajador 2 de 100.00% y el trabajador 3 de 92.59%; y en el mes de octubre de 94.66% en promedio dado por una eficiencia del trabajador 1 de 97.09%, del trabajador 2 de 92.92% y el trabajador 3 de 93.98%; siendo así en promedio en los tres meses de 94.67% la eficiencia. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la eficiencia para cada trabajador.

$$Eficiencia = \frac{\text{Suma de tiempo efectivo}}{HH. disponibles}$$

$$Eficiencia = \frac{\text{Suma de tiempo efectivo}}{HH. brutas - otras actividades}$$

Tabla 24. Eficiencia desde agosto a octubre del año 2021

Mes	Trabajadores	H.H. Brutas	Otras actividades	H.H. Disponibles	Suma de Tiempo Efectivo	Eficiencia	Eficiencia promedio
Agosto	Trabajador 1	208	80	128	128	100.00%	95.33%
	Trabajador 2	208	50	158	145	91.77%	
	Trabajador 3	208	70	138	130	94.20%	
Septiembre	Trabajador 1	208	85	123	110	89.43%	94.01%
	Trabajador 2	208	95	113	113	100.00%	
	Trabajador 3	208	100	108	100	92.59%	
Octubre	Trabajador 1	208	105	103	100	97.09%	94.66%
	Trabajador 2	208	95	113	105	92.92%	
	Trabajador 3	208	75	133	125	93.98%	
Promedio		208	84	124	117	94.67%	94.67%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 26 se aprecia el cálculo de la eficacia de los trabajadores en relación a los servicios realizados con los servicios proyectados, se observa que la eficacia en el mes de agosto de 98.33% en promedio dado por una eficacia del trabajador 1 de 100.00%, del trabajador 2 de 96.67% y el trabajador 3 de 98.33%; en el mes de septiembre de 96.97% en promedio dado por una eficacia del trabajador 1 de 94.55%, del trabajador 2 de 100.00% y el trabajador 3 de 96.36%; y en el mes de octubre de 96.11% en promedio dado por una eficacia del trabajador 1 de 96.67%, del trabajador 2 de 95.00% y el trabajador 3 de 96.67%;

siendo así en promedio en los tres meses de 97.14% la eficacia. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la eficacia para cada trabajador.

$$Eficacia = \frac{\text{Servicios preventivos realizados}}{\text{Servicios preventivos programados}}$$

Tabla 25. Eficacia desde agosto a octubre del año 2021

Mes	Trabajadores	Servicios preventivos programados	Servicios preventivos realizados	Eficacia	Eficacia promedio
Agosto	Trabajador 1	60	60	100.00%	98.33%
	Trabajador 2	60	58	96.67%	
	Trabajador 3	60	59	98.33%	
Septiembre	Trabajador 1	55	52	94.55%	96.97%
	Trabajador 2	55	55	100.00%	
	Trabajador 3	55	53	96.36%	
Octubre	Trabajador 1	60	58	96.67%	96.11%
	Trabajador 2	60	57	95.00%	
	Trabajador 3	60	58	96.67%	
Promedio		58	57	97.14%	97.14%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 27 se aprecia el cálculo de la productividad de los trabajadores en relación a la eficiencia y eficacia, se observa que la productividad en el mes de agosto de 93.78% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 100.00%, del trabajador 2 de 88.71% y el trabajador 3 de 92.63%; en el mes de septiembre de 91.26% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 84.55%, del trabajador 2 de 100.00% y el trabajador 3 de 89.23%; y en el mes de octubre de 90.99% en promedio dado por una productividad del trabajador 1 de 93.85%, del trabajador 2 de 88.27% y el trabajador 3 de 90.85%;, siendo así en promedio en los tres meses de 92.01% la productividad siendo así superior a la meta establecida por la empresa de 90.00%. A continuación, se muestra la ecuación del cálculo de la productividad para cada trabajador.

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

Tabla 26. Productividad desde agosto a octubre del año 2021

Mes	Trabajadores	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad en promedio
Agosto	Trabajador 1	100.00%	100.00%	100.00%	93.78%
	Trabajador 2	91.77%	96.67%	88.71%	
	Trabajador 3	94.20%	98.33%	92.63%	
Septiembre	Trabajador 1	89.43%	94.55%	84.55%	91.26%
	Trabajador 2	100.00%	100.00%	100.00%	
	Trabajador 3	92.59%	96.36%	89.23%	
Octubre	Trabajador 1	97.09%	96.67%	93.85%	90.99%
	Trabajador 2	92.92%	95.00%	88.27%	
	Trabajador 3	93.98%	96.67%	90.85%	
Promedio		94.67%	97.14%	92.01%	92.01%

Fuente: Elaboración Propia

Comparación de la productividad

En la tabla 28 se aprecia la comparación de los indicadores antes y después de la mejora, donde se evidencia una mejora de la eficiencia del 17.91%, de la eficacia del 18.22% y de la productividad del 39.66%. A continuación, se aprecia la ecuación del cálculo de cada incremento:

$$\Delta \text{ incremento} = \frac{\text{Valor mejorado} - \text{valor actual}}{\text{Valor actual}}$$

Tabla 27. Comparación de los indicadores

Indicador	Antes	Mejorado	Incremento
Eficiencia	80.29%	94.67%	17.91%
Eficacia	82.17%	97.14%	18.22%
Productividad	65.88%	92.01%	39.66%

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación económica y financiera de la mejora

Inversión intangible

En la tabla 29 se aprecia la inversión intangible de la mejora, dada por el servicio de energía, agua y desagüe, viáticos y asignaciones y gastos preoperativos, el cual asciende a S/15,436.00.

Tabla 28. Inversión intangible

Clasificación	Recursos	Medida	Cant.	Costo unitario	Costo total
Servicio de suministro de energía	Luz	Mensual	9	S/55.00	S/495.00
Servicio de agua y desagüe	Agua	Mensual	9	S/36.00	S/324.00
Viáticos y asignaciones	Movilidad	Mensual	9	S/180.00	S/1,620.00
	Alimentación	Mensual	9	S/400.00	S/3,600.00
Otros gastos	Capacitación preoperativa	Total			S/2,900.00
	Tiempo invertido de tesistas	Total			S/6,497.00
				Total, invertido	S/15,436.00

Fuente: Elaboración Propia

Inversión tangible

En la tabla 30 se aprecia la inversión tangible de la mejora, dada por repuestos y accesorios, papelería en general, útiles y materiales de oficina, el cual asciende a S/8,128.50.

Tabla 29. Inversión tangible

Clasificación	Recursos	Um	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Repuestos y accesorios	Laptop	Und	2	S/3,300.00	S/6,600.00
	Impresora	Und	1	S/550.00	S/550.00
	Cartuchos	Und	4	S/50.00	S/200.00
Papelería en general, útiles y materiales de oficina	Escritorio	Und	1	S/350.00	S/350.00
	Sillas de escritorio	Und	2	S/140.00	S/280.00
	Hojas bond	Mill	1	S/12.50	S/12.50
	Lapiceros	Und	8	S/3.50	S/28.00
	Cuadernos	Und	2	S/7.00	S/14.00
	Usb 16gb	Und	2	S/45.00	S/90.00
	Lápiz	Und	2	S/1.00	S/2.00
	Borrador	Und	2	S/1.00	S/2.00
				Total, invertido	S/8,128.50

Fuente: Elaboración Propia

Costos PRE TEST

En la tabla 31 se aprecia los costos pre test antes de la mejora, dado por los materiales, horas pérdidas y el CIF.

Tabla 30. *Costos pre test*

COSTOS de operación PRE	Cantidad
Servicios realizados	352
Materiales	S/52,800.00
Horas pérdidas	S/2,104.14
CIF	S/9,240.00

Fuente: Elaboración Propia

Costos POS TEST

En la tabla 32 se aprecia los costos pos test después de la mejora, dado por los materiales, horas pérdidas y el CIF, la reducción de ambos, es debido a que, se tiene estandarizado los procedimientos de trabajo y por ende se cumple con los tiempos programados, así mismo el CIF, se reduce por la disminución del monto de viáticos, que incluye estadía, alimentación y pasajes.

Tabla 31. *Costos pos test*

COSTOS de operación PRE	Cantidad
Servicios realizados	510
Materiales	S/52,800.00
Horas pérdidas	S/476.56
CIF	S/7,920.00

Fuente: Elaboración Propia

Flujo de caja

En la tabla 33 se aprecia el flujo de caja económico de la mejora, dada por una inversión tangible de S/8,128.50, una inversión intangible de S/15,436.00, un imprevisto del 5% de S/1,178.23, un beneficio mensual de S/2,947.58 dado por la reducción de horas pérdidas. Se muestra un costo de oportunidad de capital (COK) de 1.76% mensual y 23.23% anual, un VAN de S/8,182.34, un TIR de 5.98% mensual y 100.70% anual y una ratio beneficio/costo de 1.33, lo que quiere decir que por cada S/1.00 invertido se ganó S/0.33 y un periodo de recuperación de 8 meses y 12 días.

Tabla 32. Flujo de caja económico de la mejora

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
COSTOS de operación PRE		S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14	S/64,144.14
Materiales		S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00
Horas pérdidas		S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14	S/2,104.14
CIF		S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00	S/9,240.00
COSTOS de operación POST		S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56	S/61,196.56
Materiales		S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00	S/52,800.00
Horas pérdidas		S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56	S/476.56
CIF		S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00	S/7,920.00
Beneficio		S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58
Inversiones Tangibles	S/8,128.50												
Repuestos y accesorios	S/7,350.00												
Papelera y útiles de oficina	S/778.50												
Inversiones Intangibles	S/15,436.00												
Servicio de agua y desagüe	S/324.00												
Servicio de suministro de energía	S/495.00												
Viáticos y asignaciones	S/5,220.00												
Invers Investigación y otros	S/9,397.00												
Imprevistos (5%)	S/1,178.23												
TOTALES NETOS	-S/24,742.73	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58	S/2,947.58

Cálculo del VAN	S/8,182.34		
Costo de Oportunidad del capital (COK)	1.76%	Mes	23.23% Anual

Cálculo de la TIR	5.98%	Mes	100.70% Anual
--------------------------	--------------	-----	----------------------

Cálculo de la ratio Beneficio / Costo	1.33
Periodo de recuperación	8 meses 12 días

Fuente: Elaboración Propia

3.6 Método de análisis de datos.

El Método de análisis de datos, tenemos al Análisis descriptivo, para este análisis se especificarán los datos en frecuencias, porcentajes, desviación estándar, medias y otros necesarios, a fin de determinar los objetivos en graficas mediante barras o Pareto. Y el Análisis Inferencial, el cual permitirá desarrollar la prueba de normalidad para estimar la influencia en la productividad y cumplimiento de servicios. Hernández, Fernández y Baptista (2014), explica que la “Permite la validación o prueba de las hipótesis” (p. 299). Además, se hará uso de paquete estadístico, donde se utilizará el software SPSS versión 25 para hacer los cálculos debidos, los cuales son la contratación de hipótesis, la prueba de normalidad y la comparación de medias.

3.7 Aspectos éticos.

La presente investigación, respetara todos los derechos de auditoría de las fuentes recolectadas, para que los datos obtenidos en la presente investigación sean propiedad del autor, demostrando secuencialmente en el desarrollo de la investigación. (RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV).

Códigos de ética de la universidad César Vallejo:

- Artículo 3º.- Principios de ética en investigación
- Artículo 7º.- De la Publicación de las investigaciones.
- Artículo 8º.- Responsabilidad del investigador
- Artículo 9º.- De la Política anti plagio.
- Artículo 10º.- De los Derechos del autor.
- Artículo 11º.- Del autor principal y personal investigador.
- Artículo 15º.- De las faltas a la ética.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis estadístico descriptivo

Eficiencia

En la tabla 34 y 35 se aprecia la estadística descriptiva de la eficiencia para el pre test y pos test respectivamente, se obtuvo un incremento del 17.9% de la media, una reducción del 75.3% la desviación y una reducción del 74.6% del rango del valor máximo menos el valor mínimo.

Tabla 33. Estadística descriptiva – Eficiencia Pre test

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		80,2900	4,92798
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	68,9261	
	Límite superior	91,6539	
Media recortada al 5%		80,4122	
Mediana		79,3100	
Varianza		218,565	
Desv. Desviación		14,78395	
Mínimo		58,38	
Máximo		100,00	
Rango		41,62	
Rango intercuartil		28,39	
Asimetría		,098	,717
Curtosis		-1,082	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Tabla 34. Estadística descriptiva – Eficiencia Pos test

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		94,6644	1,21694
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,8582	
	Límite superior	97,4707	
Media recortada al 5%		94,6588	
Mediana		93,9800	
Varianza		13,328	
Desv. Desviación		3,65081	
Mínimo		89,43	
Máximo		100,00	
Rango		10,57	
Rango intercuartil		6,36	
Asimetría		,448	,717
Curtosis		-,795	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Eficacia

En la tabla 36 y 37 se aprecia la estadística descriptiva de la eficacia para el pre test y pos test respectivamente, se obtuvo un incremento del 15.41% de la media, una reducción del 83.34% la desviación y una reducción del 79.25% del rango del valor máximo menos el valor mínimo.

Tabla 35. Estadística descriptiva – Eficacia Pre test

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		82,1678	3,89699
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	73,1813	
	Límite superior	91,1543	
Media recortada al 5%		82,2986	
Mediana		82,1400	
Varianza		136,679	
Desv. Desviación		11,69098	
Mínimo		67,86	
Máximo		94,12	
Rango		26,26	
Rango intercuartil		26,26	
Asimetría		-,332	,717
Curtosis		-1,854	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Tabla 36. Estadística descriptiva – Eficacia Pos test

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		97,1389	,64908
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95,6421	
	Límite superior	98,6357	
Media recortada al 5%		97,1238	
Mediana		96,6700	
Varianza		3,792	
Desv. Desviación		1,94724	
Mínimo		94,55	
Máximo		100,00	
Rango		5,45	
Rango intercuartil		3,48	
Asimetría		,449	,717
Curtosis		-,801	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Productividad

En la tabla 38 y 39 se aprecia la estadística descriptiva de la productividad para el pre test y pos test respectivamente, se obtuvo un incremento del 39.67% de la

media, una reducción del 65.28% la desviación y una reducción del 60.2% del rango del valor máximo menos el valor mínimo.

Tabla 37. *Estadística descriptiva – Productividad Pre test*

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		65,8789	5,04611
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	54,2425	
	Límite superior	77,5152	
Media recortada al 5%		65,6788	
Mediana		60,8100	
Varianza		229,169	
Desv. Desviación		15,13833	
Mínimo		48,27	
Máximo		87,09	
Rango		38,82	
Rango intercuartil		29,17	
Asimetría		,316	,717
Curtosis		-1,931	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Tabla 38. *Estadística descriptiva – Productividad Pos test*

Estadísticas Descriptivas		Estadístico	Desv. Error
Media		92,0100	1,75219
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87,9694	
	Límite superior	96,0506	
Media recortada al 5%		91,9806	
Mediana		90,8500	
Varianza		27,632	
Desv. Desviación		5,25658	
Mínimo		84,55	
Máximo		100,00	
Rango		15,45	
Rango intercuartil		8,44	
Asimetría		,553	,717
Curtosis		-,489	1,400

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

4.2. Análisis estadístico inferencial

Eficiencia

Se realizó una prueba estadística para muestras relacionadas a través del programa IBM SPSS Statistics 25 con el propósito de comparar la Eficiencia

Pretest y Posttest, luego de la aplicación del ciclo Deming en la empresa Micsac. Para ello, se comparó el indicador cuantitativo en el mismo grupo muestral, en momentos distintos con los siguientes pasos:

En primera instancia, se realizó la prueba de hipótesis por medio de estadígrafos de comparación de medias, a fin de demostrar la mejora del indicador de Eficiencia, para ello, fue necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra:

Kolmogorov Smirnov: Muestra mayor a 50

Shapiro Wilk: Muestra menor a 50

Tabla 39. *Análisis de normalidad de Eficiencia*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Pretest	,936	9	,544
Eficiencia_Postest	,920	9	,392

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Para la prueba de normalidad, se formulan las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal o paramétrica.

Ha: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal o no paramétrica.

Para ello, se estipulan reglas de decisión:

Si $P\text{-valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $P\text{-valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

En ese sentido, se puede observar en la Tabla 40 que el nivel de significancia o P-valor, tanto para la Eficiencia Pretest y Posttest es mayor a 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra sí provienen de una distribución normal, por ende, son paramétricos.

En base a ello, como los datos de Eficiencia del Pretest y Posttest son paramétricos, se utilizará el estadígrafo T-Student por ser dos muestras relacionadas:

Tabla 40. Estadísticas de muestras emparejadas Eficiencia

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Eficiencia_Pretest	80,2900	9	14,78395	4,92798
Eficiencia_Postest	94,6644	9	3,65081	1,21694

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Los resultados obtenidos en la tabla 41, indican que existe una desviación de 14,783 a 3,650 con respecto a la productividad antes y después respectivamente.

Tabla 41. Correlación de muestras emparejadas Eficiencia

	N	Correlación	Sig.
Eficiencia_Pretest & Eficiencia_Postest	9	0,109	,780

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Según los resultados obtenidos de la tabla 42, se determinó el nivel de correlación entre el pretest y postest de la dimensión de eficiencia, que es de 0.109. Por lo que se interpreta que la relación es positiva y muy baja.

Tabla 42. Prueba T-Student – Eficiencia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia_Pretest – Eficiencia_Postest	-14,37444	14,83609	4,94536	-25,77847	-2,97042	-2,907	8	,020

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

En la Tabla 43 sobre la Prueba de muestras emparejadas, se verifica que el nivel de significancia o P-valor es de 0.020, el cual, efectivamente es menor que el nivel alfa 0.05, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Es decir, la aplicación del ciclo Deming incrementa la Eficiencia en la empresa Micsac, 2021.

Eficacia

Se realizó una prueba estadística para muestras relacionadas a través del programa IBM SPSS Statistics 25 con el propósito de comparar la Eficacia Pretest y Postest, luego de la aplicación del ciclo Deming en la empresa Micsac. Para ello, se comparó el indicador cuantitativo en el mismo grupo muestral, en momentos distintos con los siguientes pasos:

En primera instancia, se realizó la prueba de hipótesis por medio de estadígrafos de comparación de medias, a fin de demostrar la mejora del indicador de Eficacia, para ello, fue necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra:

Kolmogorov Smirnov: Muestra mayor a 50

Shapiro Wilk: Muestra menor a 50

Tabla 43. *Análisis de normalidad de Eficacia*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Pretest	,815	9	,030
Eficacia_Postest	,898	9	,242

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Para la prueba de normalidad, se formulan las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal o paramétrica.

Ha: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal o no paramétrica.

Para ello, se estipulan reglas de decisión:

Si $P\text{-valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $P\text{-valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

En ese sentido, se puede observar en la Tabla 44 que el nivel de significancia o P-valor, para la Eficacia Pretest es menor a 0.05 y para la Eficacia Postest es mayor a 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal, por ende, son no paramétricos.

En base a ello, como los datos de Eficacia del Pretest y Postest son no paramétricos, se utilizará el estadígrafo Wilcoxon por ser dos muestras relacionadas:

Tabla 44. Prueba Wilcoxon – Eficacia

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficacia_Despues – Eficacia_Antes
Z	-2,668 ^b
Sig. Asintótica(bilateral)	,008

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

En la Tabla 45 sobre la Prueba no paramétrica de dos muestras relacionadas, se verifica que el nivel de significancia o P-valor es de 0.008, el cual, efectivamente es menor que el nivel alfa 0.05, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Es decir, la aplicación del ciclo Deming incrementa la Eficacia en la empresa Micsac, 2021.

Productividad

Se realizó una prueba estadística para muestras relacionadas a través del programa IBM SPSS Statistics 25 con el propósito de comparar la Productividad Pretest y Postest, luego de la aplicación del ciclo Deming en la empresa Micsac. Para ello, se comparó el indicador cuantitativo en el mismo grupo muestral, en momentos distintos con los siguientes pasos:

En primera instancia, se realizó la prueba de hipótesis por medio de estadígrafos de comparación de medias, a fin de demostrar la mejora del indicador de Productividad, para ello, fue necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra:

Kolmogorov Smirnov: Muestra mayor a 50

Shapiro Wilk: Muestra menor a 50

Tabla 45. Análisis de normalidad de Productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Productividad_Pretest	,871	9	,125
Productividad_Postest	,917	9	,371

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Para la prueba de normalidad, se formulan las siguientes hipótesis:

Ho: Los datos de la muestra provienen de una distribución normal o paramétrica.

Ha: Los datos de la muestra no provienen de una distribución normal o no paramétrica.

Para ello, se estipulan reglas de decisión:

Si $P\text{-valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $P\text{-valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

En ese sentido, se puede observar en la Tabla 46 que el nivel de significancia o P-valor, tanto para la Productividad Pretest y Posttest es mayor a 0.05, por lo tanto, los datos de la muestra sí provienen de una distribución normal, por ende, son paramétricos.

En base a ello, como los datos de Productividad del Pretest y Posttest son paramétricos, se utilizará el estadígrafo T-Student por ser dos muestras relacionadas:

Tabla 46. *Estadísticas de muestras emparejadas Productividad*

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Productividad_Pretest	65,8789	9	15,13833	5,04611
Productividad_Postest	92,0100	9	5,25658	1,75219

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Los resultados obtenidos en la tabla 47, indican que existe una desviación de 15,13 a 5,256 con respecto a la productividad antes y después respectivamente

Tabla 47. *Correlación de muestras emparejadas Productividad*

	N	Correlación	Sig.
Productividad_Pretest & Productividad_Postest	9	0,098	,802

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

Según los resultados obtenidos de la tabla 48, se determinó el nivel de correlación entre el pretest y posttest de la dimensión de productividad, que es

de 0.098. En base a la tabla 49, se interpreta que la relación es positiva y muy baja.

Tabla 48. Nivel de coeficiente de correlación

Valor	Criterio
r = 1.00	Relación perfecta positiva y grande
0.9 a 0.99	Relación positiva muy alta
0.7 a 0.89	Relación positiva alta
0.4 a 0.69	Relación positiva moderada
0.2 a 0.39	Relación positiva baja
0.01 a 0.19	Relación positiva muy baja
0	Relación nula
r = -1.00	Correlación negativa perfecta y grande

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49. Prueba T-Student – Productividad

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia_Pret est – Eficiencia_Post est	-26,13111	15,52960	5,17653	-38,06822	-14,19401	-5,048	8	,001

Fuente: Programa IBM SPSS Statistics 25

En la Tabla 50 sobre la Prueba de muestras emparejadas, se verifica que el nivel de significancia o P-valor es de 0.001, el cual, efectivamente es menor que el nivel alfa 0.05, por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Es decir, la aplicación del ciclo Deming incrementa la Productividad en la empresa Micsac, 2021.

V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación empleó una metodología con el tipo de investigación aplicada, ya que se buscó el conocimiento para ser utilizado; con enfoque cuantitativo, porque se utilizó la recolección y análisis de datos para responder las preguntas de investigación; un nivel explicativo, debido a que se describió los fenómenos o conceptos para establecer relaciones entre ellos, donde se da la causa y efecto del fenómeno; y un diseño experimental en su variante preexperimental, porque se manipuló ambas variables con un pre test y pos test. En ese sentido, Deshpande (2017) en su investigación: "Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review", tuvo una metodología del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo-explicativo y diseño experimental en su variante cuasiexperimental. Según Bhardwaj, Nagar y Mor (2018), en su investigación: "Productividad ganancias a través de PDCA aproximación en una estación de servicio de automóviles", tuvo una metodología con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), nivel explicativo, tipo aplicada y diseño experimental en su variante preexperimental. Por su parte, Silva, Medeiros y Vieira (2017) en su investigación: "Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company", tuvo una metodología con enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, tipo aplicada y diseño experimental en su variante preexperimental. Según Zadry y Zadry y Darwin (2020), en su investigación: "The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra", tuvo una metodología con el tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, y diseño experimental en su variante preexperimental. Así mismo, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: "Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.", tuvo una metodología del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo-explicativo y diseño experimental en su variante cuasiexperimental. Por último, La Verde, Roca y Pugliese (2019) en su investigación: "Quality assurance in planning a radon measurement survey using the PDCA cycle approach: ¿what improvements?", utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño experimental.

Con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa Micsac, a causa de falta de procesos de mejora continua, objetivos de servicios de mantenimiento

no definidos, servicio de mantenimiento poco efectivo y falta de manuales de servicio; cuyas causas representan el 80% del total de las causas, se implementó la herramienta de lean manufacturing Ciclo de Deming con sus pilares: planear, hacer, verificar y actuar. En ese sentido, Deshpande (2017) en su investigación: “Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review”, utilizó el ciclo de Deming para recudir los problemas e incrementar su productividad. Según Bhardwaj, Nagar y Mor (2018), en su investigación: “Productividad ganancias a través de PDCA aproximación en una estación de servicio de automóviles”, aplicó el ciclo de Deming debido a que el servicio que brindaba no era el adecuado y presentaba demoras en la entrega de vehículos a causa de actividades innecesarias. Por su parte, Silva, Medeiros y Vieira (2017) en su investigación: “Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company”, utilizó el ciclo de Deming para reducir el índice de pérdidas que se produce en el periodo de producción. Según Zadry y Darwin (2020), en su investigación: “The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra”, aplicó el ciclo de Deming para reducir los productos defectuosos y mejorar el ambiente laboral. Así mismo, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: “Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.”, implementó el ciclo de Deming para incrementar la eficiencia y productividad de su empresa. Por último, La Verde, Roca y Pugliese (2019) en su investigación: “Quality assurance in planning a radon measurement survey using the PDCA cycle approach: ¿what improvements?”, adoptó el modelo PDCA – ciclo de Deming debido a que registraba problemas y pérdidas de materiales e insumos.

Con la aplicación del ciclo de Deming la empresa Micsac mejora su eficiencia de 80.29% a 94.67% presentando un incremento de la eficiencia en la empresa del 17.91%. En ese sentido, Avila & Morales (2019) en su investigación: “Innovación de proceso y gestión de un sistema de calidad para una industria de servicios”, mejoró la eficiencia de las industrias de servicios en un 25.8%. Por su parte, Campos (2017) en su investigación: “Prueba de herramienta de PDCA de servicio de solución de revestimiento”, estima un aumento de la eficiencia del 7.88%. Por último, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: “Implementación

de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.”, mejoró su eficiencia en un 15.24%.

Con la aplicación del ciclo de Deming la empresa Micsac mejora su eficacia de 82.17% a 97.14% presentando un incremento de la eficiencia en la empresa del 18.22%. En ese sentido, Avila & Morales (2019) en su investigación: “Innovación de proceso y gestión de un sistema de calidad para una industria de servicios”, mejoró la eficacia de las industrias de servicios en un 5.86%. Por su parte, Campos (2017) en su investigación: “Prueba de herramienta de PDCA de servicio de solución de revestimiento”, estima un aumento de la eficacia del 12.36%. Por último, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: “Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.”, mejoró su eficacia en un 20.15%.

Con la aplicación del ciclo de Deming la empresa Micsac mejora su productividad de 65.88% a 92.01% presentando un incremento de la productividad en la empresa del 39.66%. En ese sentido, Deshpande (2017) en su investigación: “Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review”, incrementó su productividad en un 59.76%. Según Bhardwaj, Nagar y Mor (2018), en su investigación: “Productividad ganancias a través de PDCA aproximación en una estación de servicio de automóviles”, mejoró su productividad en un 24.12%. Por su parte, Silva, Medeiros y Vieira (2017) en su investigación: “Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company”, aumentó su productividad en un 31.50%. Según Zadry y Darwin (2020), en su investigación: “The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra”, incrementó su productividad en un 30.8%. Por último, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: “Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.”, mejoró su productividad en un 10.57%.

La implementación del ciclo de Deming tuvo por consecuente una mejora del nivel de cumplimiento de la metodología en mención, de acuerdo con la lista de chequeo aplicado, incrementando la etapa de planear de 32% a 92%, la etapa de hacer de 35% a 90%, la etapa de verificar de 46.67% a 93.93%, la etapa de actuar de 40% a 93.93% y en general el nivel de cumplimiento de 37.33% a

92.17%. En ese sentido, Deshpande (2017) en su investigación: "Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review", mejoró el nivel de cumplimiento a 80.5%. Según Bhardwaj, Nagar y Mor (2018), en su investigación: "Productividad ganancias a través de PDCA aproximación en una estación de servicio de automóviles", incrementó el nivel de cumplimiento del ciclo de Deming a 90.2%. Por su parte, Silva, Medeiros y Vieira (2017) en su investigación: "Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company", aumentó el nivel de cumplimiento del PDCA a 93.33%. Según Zadry y Darwin (2020), en su investigación: "The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra", incrementó el nivel de cumplimiento a 92.05%. Así mismo, Ayuni y Matheus (2016) en su investigación: "Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C.", mejoró el nivel de cumplimiento del PHVA a 87.25%. Por último, La Verde, Roca y Pugliese (2019) en su investigación: "Quality assurance in planning a radon measurement survey using the PDCA cycle approach: ¿what improvements?", incrementó el nivel de cumplimiento de 94.12%.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al diagnóstico inicial, la empresa cuenta con 2 2 técnicos, 1 supervisor técnico, 1 asistente de logística, 1 planner de mantenimiento y 1 gerente de operaciones; ascendiendo a un total de 6 trabajadores. De los 29 tipos de equipos gastronómicos que realiza el servicio de mantenimiento, 7 de ellos representan el 80%, tales como: hornos, cortadoras, freidoras, mesas refrigeradoras, abatidor, visicooler y vitrina exhibidora de pollos, el cual suma a un total de 279 servicios. Existiendo 2 tiempos de duración del servicio de 3,25 horas (195 min) y 2 horas (120 min).
2. Según los resultados identificados se pudo demostrar que la implementación del ciclo de Deming – PHVA, se obtuvo un incremento del nivel de cumplimiento de la etapa de planear de 32% a 92%, de la etapa de hacer de 35% a 90%, la etapa de verificar de 46.67% a 93.93%, la etapa de actuar de 40% a 93.93% y en general el nivel de cumplimiento de 37.33% a 92.17%. Así mismo, se disminuyó el número de actividades de 14 a 11 con una reducción del 21.43%, el tiempo de proceso 1 de 195 min a 150 min con una reducción del 23.08% y el tiempo de proceso 2 de 120 min a 100 min con una reducción del 16.67%.
3. Por consiguiente, se ha podido determinar que, a través de la implementación del ciclo de Deming, se incrementa la eficiencia de 80.29% a 94.67% significando un incremento del 17.91% y la eficacia de 82.17% a 97.14% significando un incremento del 18.22%.
4. Finalmente, se indica también que, mediante la implementación del ciclo de Deming, se incrementa la productividad de 65.88% a 92.01% significando un incremento del 39.66%

VII. RECOMENDACIONES

1. Con la finalidad de que la implementación del ciclo de Deming funcione de la mejor manera se recomienda el compromiso total de la Alta Dirección, debido a que, este ente es el que proporciona el apoyo económico, humano, tecnológico de espacio y tiempo, para que se promueva una cultura organizacional y una mejora continua en el ámbito laboral.
2. Se recomienda que el responsable de velar por el control y cumplimiento del procedimiento de trabajo lo ejecute correcta con todos los trabajadores de la empresa, concientizándoles sobre la importancia de cumplir y ejercer correctamente las funciones de trabajo.
3. Se recomienda realizar inspecciones de trabajo, utilizar los EPP's correcto a fin de evitar incidentes y accidentes laborales en la ejecución del procedimiento de trabajo.
4. Realizar seguimientos respecto a la implementación del ciclo de Deming con el fin de identificar deficiencias que no se lograron determinar en un inicio de la implementación, propiciando de esa manera la mejora continua en la empresa.

REFERENCIAS

- ALVARADO RAMÍREZ, Karla, PUMISACHO ÁLVARO, Víctor, Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. *Intangible Capital* [en línea]. 2017, 13(2), 479-497 [fecha de Consulta 3 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54950452008>. ISSN: 2014-3214.
- ANAGUANO LAMIÑA, Roberto Alonso. Modelo de un plan de mantenimiento basado en procesos para el área de Preparación Hilatura: caso empresa Vicunha Ecuador. Quito, 2018, 135 p. Tesis (Maestría en Dirección de Empresas). Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Área de Gestión. [fecha de Consulta 29 de abril de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6344/1/T2690-MBA-Anaguano-Modelo.pdf>
- ANTONIO MANAY, Vanessa, NUÑEZ CRIBILLERO, Yessenia y GUTIÉRREZ PESANTES, Elías, 2019. Aplicación de ciclo Deming para la mejora de la productividad en una empresa de transportes. *Revista Científica EPígmalión*, vol.1, no.2, pp.28-37. [fecha de Consulta 27 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.51431/epigmalion.v1i2.538> ISSN 2618-0006.
- AVILA OLAYA, Mary y MORALES GRANADOS, Miguel, 2019. Innovación de proceso y de gestión en un sistema de gestión de la calidad para una industria de servicios. *Revista Chilena De Economía Y Sociedad*, vol. 37, pp. 0-3. [fecha de Consulta 12 de mayo de 2021]. Disponible en : <https://rches.udem.cl/?p=1163>
- AYUNI, Denisse y MATHEUS, Annie, 2016. Implementación de un sistema de mejora continua bajo la metodología PHVA en la empresa Arnao S.A.C. Universidad San San Martín de Porres. Disponible en: https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20131_2.pdf
- AZHIMURATOVA, Almira, [et al.]. The Optimization of Labour Potential and Productivity. *International Journal of Economic Perspectives* [en línea],

2017 vol. 11, no. 2, pp. 393-401. . [fecha de Consulta 14 de abril de 2021].
Disponibile en: <http://esc-web.lib.cbs.dk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=135458293&site=ehost-live>. ISSN 13071637

BECERRA, Francisco, ANDRADE, Adrián, DÍAZ, Lidia, 2019. Sistema de gestión de la calidad para el proceso de investigación: Universidad de Otavalo, Ecuador. Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”, vol. 19, no 1, pp. 1-32. DOI 10.15517/aie.v19i1.35235

BHARDWAJ, A; NAGAR, J; MOR, R, 2018. Productividad ganancias a través de PDCA aproximación en una estación de servicio de automóviles. Actas de la Conferencia Internacional sobre Ingeniería Industrial y Gestión de Operaciones, vol. 5, pp. 1-12. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054411387&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=47310cb64980ad179f1612f573bfc3dc&sot=b&sdt=b&sl=32&s=TITLE-ABS-KEY%28PDCA+productivity%29&relpos=19&citeCnt=3&searchTerm=>

BUITRON-LOPEZ, Liliana, [et al.]. Lean Manufacturing model based on the Deming cycle and developed in Gantt to increase efficiency in plastic companies. 2019 IEEE 39th Central America and Panama Convention, CONCAPAN 2019. pp. 1-5. [fecha de Consulta 03 de mayo de 2021]. Disponible en: DOI 10.1109/CONCAPANXXXIX47272.2019.8976984.

CAMPOS MARQUES, Romena. Prueba de herramienta de PDCA de Servicio de Solución de revestimiento. Revista Multidisciplinar Científica Centro del Conocimiento.2017, Número 9. Año 02, Vol. 01. pp 64-70[fecha de Consulta 13 de abril de 2021] ISSN:2448-0959

DESHPANDE, Vivek, 2017. Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle For Quality And Productivity Improvement-A Review. International Journal for Research in Applied Science & Engineering, vol. 5, pp. 197-201. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/318743952>

- DUDIN, Mihail,[et al.]. The deming cycle (PDCA) concept as an efficient tool for continuous quality improvement in the agribusiness. Asian Social Science, 2015.vol. 11, no. 1, pp. 239-246. [fecha de Consulta 15 de abril de 2021]. Disponible en: DOI 10.5539/ass.v11n1p239. ISSN 19112025
- GAUCHI, V., 2017. Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos utilizadas en bibliotecología y ciencia de la información. Revista Española de Documentación Científica [en línea], vol. 40, no. 2, pp. 1-13. [Consulta: 9 agosto 2021]. Disponible en: <https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/979/1503>.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6° ed. México: McGRAW-HILL, 2014. 632 pp. . [fecha de Consulta 05 de abril de 2021].Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>. ISBN: 978-1-4562-2396-0
- HURTADO, F., 2020. Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento. Redalyc, vol. 5, no. 16, pp. 99-119. DOI 10.29394/SCIENTIFIC.ISSN.2542-2987.2020.5.16.5.99-119.
- ISNIAH, Sarah, [et al.]. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri, 2020 vol. 4, no. 1, pp. 72-81.[fecha de Consulta 07 de abril de 2021].Disponible en: DOI 10.30656/jsmi.v4i1.2186. ISSN 2580-2887
- JAGUSIAK-KOČIK, Marta. PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - a case study. Production Engineering Archives,2017. vol. 14, no. 14, pp. 19-22. [fecha de Consulta 04 de mayo de 2021]Disponible en: DOI 10.30657/pea.2017.14.05 ISSN 2353-7779
- JAGTAP, Madan. PDCA Cycle As TQM Tool-Continuous Improvement of Warranty. Ijrmee [en línea],2015 vol. 2, no. 4, pp. 1-5. Disponible en: <http://www.ijrmee.org/download/1429341448.pdf>. ISSN: 2349-7947
- KAUR, P., STOLTZFUS, J. y YELLAPU, V., 2018. Descriptive statistics. International Journal of Academic Medicine [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 60. [Consulta: 9 agosto 2021]. ISSN 2455-5568. DOI 10.4103/IJAM.IJAM_7_18. Disponible en: <https://www.ijam->

web.org/article.asp?issn=2455-5568;year=2018;volume=4;issue=1;spage=60;epage=63;aulast=Kaur.

KURNIAWAN, Hendra, SUMARYA, Edi y MERJANI, Abdullah. Peningkatan Kualitas Produksi Untuk Mengurangi Unit Cacat Insufficient Epoxy Dengan Metode PDCA Di Area Die Attach (Studi Kasus Di PT. Unisem). Profisiensi : Jurnal Unrika. 2017 vol. 5, no. 1, pp. 44-50. [fecha de Consulta 09 de mayo de 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.33373/profis.v5i1.1153>. ISSN: 2301-7244

LA VERDE, Giuseppe, ROCA, Vincenzo y PUGLIESE, Mariagabriella. Quality assurance in planning a radon measurement survey using PDCA cycle approach: What improvements? International Journal of Metrology and Quality Engineering. 2019, vol. 10. [fecha de Consulta 29 de mayo de 2021] Disponible: DOI 10.1051/ijmqe/2019004. ISSN 21076847.

MARTINEZ, Vincent. La importancia del control de los mantenimientos preventivos en el Hotel. ITH. 2018 [fecha de Consulta 17 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.ithotelero.com/blog/la-importancia-del-control-de-los-mantenimientos-preventivos-en-el-hotel/>

MOYA, Maria. Estrategia: calidad de servicio. Logistec 2019. [fecha de Consulta 28 de abril de 2021]. Disponible en : <https://www.revistalogistec.com/index.php/scm/estrategia-logistica/item/2278-estrategia-calidad-de-servicio>

NGUYEN, Vi, [et al.], 2020. Article practical application of plan-do-check-act cycle for quality improvement of sustainable packaging: A case study. Applied Sciences (Switzerland), vol. 10, no. 18. DOI 10.3390/APP10186332. ISSN 20763417

ORTEGA, F., HERNÁNDEZ, S. y TOBÓN, S., 2015. Análisis documental de la gestión del conocimiento mediante la cartografía conceptual. Ra Ximhai, vol. 11, no. 4, pp. 141-160.

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int. J. Morphol. [online]. 2017, vol.35, n.1 [citado 2021-06-04], pp.227-232. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=es&nrm=iso. ISSN 0717-9502.

PASTOR, Cinthya, 2019. El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad. El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad.2020, pp.35 [fecha de Consulta 10 abril de 2021], Disponible en: DOI 10.18235/0002140. ISBN 9789588477923.

PIERRE, Cousson, [et al.], 2018. The “Plan” phase of a Deming cycle: Measurement of quality and outcome of root canal treatments in a university hospital. European Journal of Dental Education vol. 23, pp. 1-11. DOI 10.1111/eje.12393

PINEDA CASTILLO, Lady, 2019. El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo, vol. 8, no. 5, pp. 55. Repositorio Institucional UMNG. Universidad Militar Nueva Granada. 2019. [fecha de Consulta 19 de junio de 2021].Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/348755>

PRASHAR, Anupama. Adopting PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle for energy optimization in energy-intensive SMEs. Journal of Cleaner Production, 2017 vol. 145, pp. 277-293. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.01.068. ISSN 09596526.

RAJU, N, NAVANEETHA, M, KUMAR, M. Reliability Analysis of Dumpers through FMEA-TOPSIS Integration. A case study. International Journal for Modern Trends in Science and Technology, 2021, vol. 7, no. 9, pp. 110-118. DOI <https://doi.org/10.46501/IJMTST0709018>

REALYVÁSQUEZ-VARGAS, Arturo, [et al.]. Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. Applied Sciences (Switzerland), 2018 vol. 8, no. 11. [fecha de Consulta 16 mayo de 2021], Disponible en: DOI 10.3390/app8112181. ISSN 20763417

SALAS, Ricardo, 2018. Uso del ciclo de Deming para asegurar la calidad en el proceso educativo sobre las Matemáticas. Revista Ciencia UNEMI, vol.

11, no. 27, pp. 8-19. DOI 10.29076/issn.2528-7737vol11iss27.2018pp8-19p

SÁNCHEZ GARCIA, Maria. Medición de la calidad en el servicio, como estrategia para la competitividad en las organizaciones. 2016 Uv. Mx [en línea], pp. 110-117. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2017/03/11CA201602.pdf>.

SCHMIDT, Hugo., 2018. Explosive precursor safety: An application of the Deming Cycle for continuous improvement. Journal of Chemical Health and Safety, vol. 26, pp. 31-36. DOI 10.1016/j.jchas.2018.09.005

SILVA, Adriana, MEDEIROS, Carla y VIEIRA, Raimundo. Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. Journal of Cleaner Production [en línea], 2017. vol. 150, pp. 324-338.. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.033>. ISSN 09596526

SLADOGNA, Mónica. Productividad- Definiciones y perspectivas para la negociación colectiva. Journal of Chemical Information and Modeling, 2017, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699. Disponible en: <http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>. ISSN 1098-6596.

VIDES, E., DÍAZ, L. y GUTIÉRREZ, J., 2018. Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos Methodological analysis for the performance of studies of methods and times. Universidad Simón Bolívar, vol. 8, no. 1, pp. 3-10.

WIDODO, Tri y FARDIANSYAH, Ismail, 2019. Implementasi Continuous Improvement Dengan Menggunakan Metode Pdca Pada Proses Handover Di Warehouse Pt. Abc. Journal Industrial Manufacturing, vol. 4, no. 1, pp. 37. [fecha de Consulta 01 junio de 2021]Disponible en: DOI 10.31000/jim.v4i1.1243. ISSN 2502-4582

ZADRY, H, DARWIN, R, 2020. The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1003, no. 1. DOI 10.1088/1757-899X/1003/1/012075. ISSN 1757899X

ANEXOS

ANEXO N° 1: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos



c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Instrumento de medición de variables

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo Deming							
1	Dimensión 1: Planear Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Ejecutar Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Verificar Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Actuar Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
6	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	X		X		X		
7	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Molina Vilchez, Jaime E. DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

07 de octubre del 2021

Firma del Experto Informante.

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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

c) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide
Instrumento de medición de variables

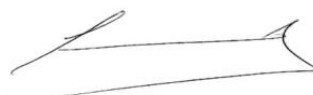
N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo Deming	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Planear Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
2	Dimensión 2: Ejecutar Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
3	Dimensión 3: Verificar Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
4	Dimensión 4: Actuar Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Dimensión 1: Eficiencia $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	X		X		X		
7	Dimensión 2: Eficacia $\text{Eficacia} = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): es pertinente
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []
Apellidos y nombres del juez validador: Ing. Rodríguez Alegre, Lino Rolando. DNI: 06535058
Especialidad del validador: Ingeniero Pesquero Tecnólogo
14 de octubre del 2021
¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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


Firma del Experto Informante.

b) Certificado de validez de contenido del instrumento que mide
Instrumento de medición de variables

N°	DIMENSIONES / ítems	Coherencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ciclo Deming	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dimensión 1: Planear Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	x		x		x		
2	Dimensión 2: Ejecutar Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	x		x		x		
3	Dimensión 3: Verificar Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	x		x		x		
4	Dimensión 4: Actuar Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Dimensión 1: Eficiencia $Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	x		x		x		
7	Dimensión 2: Eficacia $Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mgtr. Zeña Ramos, José La Rosa. DNI:17533125

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹ **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

² **Relevancia:** El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

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



Mg. José La Rosa Zeña Ramos
DNI: 17533125

ANEXO N° 2: Instrumentos de recolección de datos

CHECK LIST CICLO DEMING					
"Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa Micsac, Chorrillos, 2021"					
Fecha de evaluación:					
Nombre del encargado de la inspección:					
Observaciones:					
Nivel de cumplimiento de Ciclo de Deming					
Puntaje: 1= No muy malo 2= Aceptable 3= Bueno 4= Muy bueno 5= Excelente					
PLANIFICAR	Puntuación:				
	1	2	3	4	5
¿Se tiene definida las actividades a realizar?					
¿Se ha determinado las causas del problema?					
¿Se tiene establecida claramente las metas?					
¿Se ha determinado la productividad histórica?					
¿Se ha analizado el procedimiento de mantenimiento correctivo?					
Subtotal					
HACER					
¿Se ha realizado algún cambio en el procedimiento de mantenimiento correctivo?					
¿Se ha realizado mejoras en el servicio de mantenimiento correctivo?					
¿Se ha determinado el nuevo proceso del servicio?					
¿Se ha realizado un check list de cumplimiento?					
Subtotal					
VERIFICAR					
¿Se ha realizado un análisis comparativo de los procesos del servicio de mantenimiento?					
¿Se ha mejorado el nivel de cumplimiento del check list?					
¿Se ha realizado una comparación del análisis del nivel de cumplimiento?					
Subtotal					
ACTUAR					
¿Se encuentra establecido los procedimientos de trabajo?					
¿Se ha medido la nueva productividad con las mejoras?					
¿Se ha realizado un análisis comparativo de la mejora de la productividad?					
Subtotal					

Etapas	Evaluación	Puntaje máximo	Porcentaje
Planificar			
Hacer			
Verificar			
Actuar			
Total			

ANEXO N° 3: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente: Ciclo PDCA (Deming)	Según Pineda (2019), refiere que es un sistema que se enfoca en la búsqueda de optimización constante para así poder solucionar problemas y mejorar las actividades empresariales y esto gracias a un diagnóstico inicial el cual nos brinda información y nos ayuda a detectar las falencias que se está teniendo dentro la organización y así poder mejorar haciendo una comparación entre los planes y los resultados.	Esta metodología se ajusta a las necesidades de nuestro estudio, el cual nos permitirá conocer cómo influyen las cuatro fases en la resolución de problemas de la empresa Micsac 2021.	Planear	Nivel de cumplimiento de Planear = $\left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}}\right) \times 100$	Razón
			Ejecutar	Nivel de cumplimiento de Ejecutar = $\left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}}\right) \times 100$	Razón
			Verificar	Nivel de cumplimiento de Verificar = $\left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}}\right) \times 100$	Razón
			Actuar	Nivel de cumplimiento de Actuar = $\left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}}\right) \times 100$	Razón
Variable Dependiente: La productividad	Gutiérrez, (2015) nos indica que “la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”	Se medirá la productividad que brinda la empresa Micsac 2021.	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	Razón

ANEXO N° 4: Matriz de consistencia

Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa Micsac, Chorrillos, 2021																																
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGIA																											
<p>Problema General</p> <p>¿En qué medida se logra incrementar la productividad al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>1. ¿En qué medida se logra incrementar la eficiencia al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021?</p> <p>2. ¿En qué medida se logra incrementar la eficacia al aplicar el ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos 2021?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar en qué medida incrementa la productividad mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>1. Determinar en qué medida incrementa de la eficiencia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.</p> <p>2. Determinar en qué medida incrementa la eficacia mediante la aplicación del ciclo Deming en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La aplicación del ciclo Deming incrementa la productividad en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>1. La aplicación del ciclo Deming incrementa la eficiencia en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021.</p> <p>2. La aplicación del ciclo Deming incrementa la eficacia en la empresa MICSAC, Chorrillos, 2021</p>	<p>Variable Independiente: Ciclo Deming</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable de estudio</th> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Ciclo Deming</td> <td>Planear</td> <td>Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>Ejecutar</td> <td>Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>Verificar</td> <td>Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>Actuar</td> <td>Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variable Dependiente: Productividad</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable de estudio</th> <th>Dimensiones</th> <th>Indicadores</th> <th>Escala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Productividad</td> <td>Eficiencia</td> <td>$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> <tr> <td>Eficacia</td> <td>$Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$</td> <td>Razón</td> </tr> </tbody> </table>		Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Escala	Ciclo Deming	Planear	Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón	Ejecutar	Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón	Verificar	Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón	Actuar	Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón	Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Escala	Productividad	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	Razón	Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	Razón
Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Escala																													
Ciclo Deming	Planear	Nivel de cumplimiento de Planear $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón																													
	Ejecutar	Nivel de cumplimiento de Ejecutar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón																													
	Verificar	Nivel de cumplimiento de Verificar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón																													
	Actuar	Nivel de cumplimiento de Actuar $= \left(\frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} \right) \times 100$	Razón																													
Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Escala																													
Productividad	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo total disponible}} \times 100$	Razón																													
	Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Servicios logrados}}{\text{Servicios planificados}} \times 100$	Razón																													
<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Enfoque de investigación: Cuantitativo</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental de tipo Pre experimental</p> <p>Población: 18 datos de los meses de abril, mayo y junio 2021.</p> <p>Técnica: Observación y análisis documental.</p> <p>Instrumento: Check list y ficha de registro de datos</p> <p>Método de análisis de datos: Análisis estadístico descriptivo Análisis estadístico Inferencial</p>																																

ANEXO N° 5: Registros de la estandarización del procedimiento de trabajo.

1. Orden de trabajo

ORDEN DE TRABAJO			
OT N°		Técnico:	
Cliente:			
Contacto:		Contacto alternativo:	
Dirección:		Ciudad:	
Teléfono:		EXT:	
Trabajos a realizar	Fecha	Materiales a utilizar	

Sello y firma
Supervisor

Realizado por:
Técnico

2. Formato de autorización de salida

AUTORIZACIÓN DE SALIDA			
OT N°		Técnico:	
OS N°			
Cliente:			
Contacto:		Contacto alternativo:	
Dirección:		Ciudad:	
Teléfono:		EXT:	

TRABAJO A REALIZAR

Actividades	Fecha	Duración	
		Hora inicio	Hora final

Sello y firma
Supervisor

Realizado por:
Técnico

3. Acta de entrega del servicio de mantenimiento

ACTA DE ENTREGA			
OT N°		Técnico:	
OS N°			
AE N°			
Cliente:			
Contacto:		Contacto alternativo:	
Dirección:		Ciudad:	
Teléfono:		EXT:	

TRABAJO A REALIZAR			
Serie o N° de parte	Equipo	Descripción	Otros

El representando del cliente _____ y en representación de la empresa _____ Se realizo el servicio de mantenimiento

Servicio recibido a satisfacción por el cliente: Sí No

Observaciones:

Sello y firma del cliente
Encargado

Realizado por:
Técnico

4. Reporte del servicio de mantenimiento

VISITA TÉCNICA			
OT N°		Técnico:	
OS N°			
Cliente:			
Contacto:		Contacto alternativo:	
Dirección:		Ciudad:	
Teléfono:		EXT:	

TRABAJO A REALIZAR

Actividades	Fecha	Duración	
		Hora inicio	Hora final

Equipo y/o herramientas usado	Referencias/códigos

Servicio recibido a satisfacción por el cliente: Sí No

Observaciones:

Sello y firma
Supervisor

Realizado por:
Técnico

ANEXO N° 6: Autorización para el uso de datos

“Año del bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Chorrillos, jueves 04 de noviembre del 2021

Sr.
Vicerrector de investigación
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Asunto: AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO
DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Yo MARIO CÉSAR BARTRA ESPINAR, identificado con DNI: 06960163, en mi calidad de Gerente General de la empresa MANTENIMIENTO INDUSTRIAL Y COMERCIAL SAC con ruc: 20510752938 otorgo la autorización al señor HAROLD MICHELL ALBURQUEQUE VARA, identificado con DNI: 47422505, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo 10mo ciclo, para el desarrollo del proyecto de investigación, denominado “Aplicación del ciclo Deming para incrementar la productividad en la empresa Micsac, Chorrillos 2021, teniendo acceso a las instalaciones e información que requiera.

Asimismo, es autorizado para el uso del nombre de la empresa e información para uso exclusivamente académico

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Cordialmente,



MARIO CÉSAR BARTRA ESPINAR
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
Y COMERCIAL S.A.C
Gerente General

Mario César Bartra Espinar
Gerente General