



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación del Ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la Productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

AUTOR:

Jose Antonio Abanto Castañeda

ASESOR:

Mg. Oscar Francisco Alvarado Rodríguez

LINEA DE INVESTIGACION:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2018


ACTA DE APROBACIÓN

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

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Jose Antonio Abanto Castañeda**, cuyo título es: **"Implementación del Ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones Airlife Perú S.A.C."**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15 - Quince**

Lima, San Juan de Lurigancho, **06 de julio de 2018**


.....
Dr. Robert Contreras Rivera
PRESIDENTE


.....
Mg. Oscar Alvarado Rodríguez
SECRETARIO


.....
Mg. Carlos Santos Esparza
VOCAL

 Sección de Investigación	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerrectorado de Investigación
Elaboro				Aprobó

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado para las personas que sienten y creen que la familia es lo más importante.

Agradecimiento

Este trabajo tiene como finalidad agradecer a todos los compañeros que dieron su vida en esta dura batalla y a mí esposa.

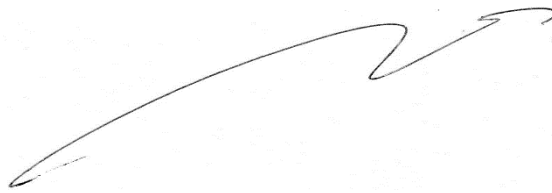
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, José Antonio Abanto Castañeda con DNI N° 42382580, con el objetivo de cubrir lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que todos los documentos que adjunto son fidedignos.

Del mismo modo hago saber que todos los datos tomados para tesis son originales y correctos.

Concordante con las disposiciones, asumo la responsabilidad que recayera si hubiera trasgresión a las disposiciones de las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 06 de julio del 2018



José Antonio Abanto Castañeda

DNI: 42382580

PRESENTACIÓN

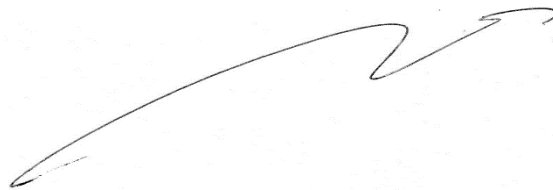
Señores miembros del Jurado:

Dejo a vuestra consideración la Tesis titulada “Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018”.

En cumplimiento de los lineamientos del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Esperando a cumplir lo estipulado para su aprobación.

Atte.



José Antonio Abanto Castañeda

INDICE

Acta de aprobación de tesis	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. Introducción	16
1.1. Realidad problemática	17
1.1.1. Diagrama causa y efecto	19
1.1.2. Diagrama de pareto	21
1.2. Trabajos previos	23
1.2.1. Internacionales	23
1.2.2. Nacional	27
1.3. Fundamentos teóricos	31
1.3.1. Variable independiente ciclo PHVA	31
1.3.2. Variable dependiente Productividad	44
1.4. Formulación del problema	47
1.4.1. Problema general	47
1.4.2. Problemas específicos	47
1.5. Justificación del estudio	47
1.5.1. Justificación teórica	47
1.5.2. Justificación económica	47
1.5.3. Justificación tecnológica	48
	vii

1.5.4. Justificación social	48
1.5.5. Justificación medio ambiental	48
1.6. Hipótesis	49
1.6.1. Hipótesis general	49
1.6.2. Hipótesis específicas	49
1.7. Objetivos	49
1.7.1. Objetivo general	49
1.7.2. Objetivos específicos	50
II. Método	51
2.1. Diseño de investigación	52
2.1.1. Tipo de estudio	52
2.2. Variables de operacionalización	54
2.2.1. Variable independiente: ciclo PHVA	54
2.2.2. Variable dependiente: Productividad	54
2.3. Población y muestra	57
2.3.1. Población	57
2.3.2. Muestra	57
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	58
2.4.1. Técnicas	58
2.4.2. Instrumentos	58
2.4.3. Validez	58
2.4.4. Confiabilidad	59
2.5. Métodos de análisis de datos	59
2.5.1. Análisis descriptivo	59
2.5.2. Análisis inferencial	59
2.6. Aspectos éticos	60
III. Resultados	61

3.1. Desarrollo de la propuesta.	62
3.1.1. Situación actual	62
3.2. Análisis de resultados estadísticos	85
3.2.1. Análisis descriptivo	85
IV. Discusión	104
V. Conclusiones	107
VI. Recomendaciones	109
VII. Referencias bibliograficas	111
Anexo	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama Pareto	20
Tabla 2. Matriz de operacionalización variable independiente	54
Tabla 3. Matriz operacionalización variable dependiente	55
Tabla 4. Frecuencias	62
Tabla 5. Recolección de datos antes y después	65
Tabla 6. Gantt de actividades para la implementación	70
Tabla 7. Presupuesto del proyecto	73
Tabla 8. Check list	75
Tabla 9. Costo beneficio	76
Tabla 10. Recolección de datos eficiencia eficacia antes	79
Tabla 11. Recolección de datos eficiencia eficacia después	80
Tabla 12. Presentación descriptiva de la productividad	84
Tabla 13. Presentación descriptiva de eficiencia y eficacia	87
Tabla 14. Estadística descriptiva	90
Tabla 15. Tabla de normalidad	94
Tabla 16. Criterios para determinar la normalidad del indicador de tiempo	95
Tabla 17. Estadística de muestras emparejadas de la variable dependiente	95
Tabla 18. Prueba t-student del antes y después	96
Tabla 19. Prueba de normalidad comparativa	97
Tabla 20. Criterios para determinar la normalidad de la eficiencia	98
Tabla 21. Estadística de muestras	98
Tabla 22. Prueba T-student antes y después de eficiencia	99
Tabla 23. Prueba de normalidad comparativa	100
Tabla 24. Criterios para determinar normalidad de eficiencia	101
Tabla 25. Estadística de muestra antes y después eficiencia	101
Tabla 26. Muestras emparejadas	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Ishikawa	19
Figura 2. Diagrama Pareto	21
Figura 3. Organigrama	35
Figura 4. Diagrama causa y efecto	37
Figura 5. Diagrama Pareto	38
Figura 6. Ejemplo evaluación de la productividad	39
Figura 7. Diagrama Gantt	40
Figura 8. Histograma	41
Figura 9. La productividad y sus componentes	45
Figura 10. Diagrama Ishikawa Específica	61
Figura 11. Diagrama Pareto Específico	62
Figura 12. DAP Antes	66
Figura 13. Flujo Grama antes	67
Figura 14. DOP Antes	68
Figura 15. Guía manual de buenas prácticas	74
Figura 16. DAP Propuesto	81
Figura 17. Flujograma propuesto	82
Figura 18. DOP propuesto	83
Figura 19. Diagrama Frecuencias	85
Figura 20. Diagrama normalidad de la variable productividad	85
Figura 21. Diagrama de cajas de la variable	86
Figura 22. Diagrama Frecuencias de la eficiencia	88
Figura 23. Diagrama Frecuencias de la eficacia	88
Figura 24. Diagrama de cajas de dimensión	89
Figura 25. Diagrama Frecuencias de la eficiencia	91
Figura 26. Diagrama normalidad de la eficiencia	92
Figura 27. Diagrama de cajas de eficiencia	93

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Plano de la ubicación de la empresa Airlife	63
Imagen 2. Capacitación del personal	74

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	117
Anexo 2. Protocolo de control de calidad	118
Anexo 3. Ficha técnica de equipo EMS – 303 BS	119
Anexo 4. Ficha técnica de equipo EMS – 050 B	120
Anexo 5. Ficha técnica de equipo EMS – 101 BS	121
Anexo 6. Ficha técnica de equipo EMS – 201 BS	122
Anexo 7. Dimensionamiento de equipos Airlife	123
Anexo 8. Acta de originalidad	124
Anexo 9. Resultado de turniti	125
Anexo 10. Aprobación de publicación	126
Anexo 11. Autorización de la versión final del trabajo de investigación	127

RESUMEN

Título de la investigación “Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018”, tiene como objetivo general, determinar como la Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018. En la investigación el método utilizado es cuantitativa, de diseño Cuasi Experimental y tiene como finalidad ser aplicada. La población está constituida por 24 semanas, con una muestra de 24 semanas, y por lo tanto se utilizarán la observación experimental de campo y el análisis documental, siendo los instrumentos utilizados las fichas de acopio de datos y registros. La información recolectada fue procesadas y analizadas usando el software SPSS versión 22. Los datos analizados y procesados resultan ser paramétricos; Finalmente se logró determinar que mejoró la productividad y sus dimensiones, con un nivel de significancia de 0,000, hubo aumento de la productividad en 29,22%; de la eficiencia en 11,41%, y la eficacia en 26,74% por lo cual se concluye que la implementación del ciclo PHVA mejora la productividad.

Palabras claves: Ciclo PHVA, productividad, eficiencia, eficacia, área de operaciones

ABSTRACT

Title of the research "Implementation of the PHVA cycle in the process of facilities to improve productivity in the area of operations, Airlife Peru SAC San Isidro Lima 2018", has as a general objective, to determine as the Implementation of the PHVA cycle in the installation process to improve productivity in the area of operations, Airlife Perú SAC San Isidro Lima 2018. In the research, the method used is quantitative, of Quasi-experimental design and its purpose is to be applied. The population consists of 24 weeks, with a sample of 24 weeks, and as regards the experimental observation of the field and the documentary analysis, the instruments used are the registration data sheets. The information collected was processed and analyzed using SPSS software version 22. The analyzed and processed data turn out to be parametric; Finally, it was possible to determine the best level of productivity and its dimensions, with a level of significance of 0.000, an increase in productivity of 29.22%; of efficiency in 11.41%, and efficiency in 26.74%, so it is concluded that the implementation of the PHVA cycle improves productivity.

Keywords: PHVA cycle, productivity, efficiency, effectiveness, area of operations

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En el ámbito mundial la mejora continua como técnica y filosofía, surge con el considerado padre de control de calidad, Walter A. Shewhart, físico estadounidense, quien, en 1931, dio un fundamento científico a la calidad mediante su texto Control, económico de la calidad. El conocimiento y las metodologías sobre la calidad que se habían logrado desarrollar en EE. UU, hasta esas fechas empezaron a trasladarse a Japón. En esta nación se alcanzó el auge del control estadístico de calidad y fue el origen de conceptos sobre calidad. Surgiendo la mejora continua en el año de 1950, Deming, quién impartió varias charlas dio a conocer las bondades del control. Así mismo, enseñó a los ejecutivos e ingenieros japoneses a estudiar y reducir la variación a través de la aplicación de cartas de control.

Asimismo, dio a conocer los principios del pensamiento científico con el ciclo de mejora continua (**PHVA**). Su aplicación sirvió para las mejoras. Luego se implementó la idea de los círculos de control de calidad, fue tratado desde la perspectiva general de la administración. En los años de 1960, la dirección japonesa comprendió que los trabajadores eran protagonistas en los procesos y por lo tanto ejecutores de la calidad de los productos. Para promover la participación de los trabajadores se organizaron los círculos de calidad en las organizaciones.

En Latinoamérica en 1980 empiezan a utilizarse, el ciclo completo de un programa comprende un mínimo de cinco años y que la madurez comprende un máximo de siete u ocho años. Algunas empresas son pioneras Actualmente entre: Acería Rio de Janeiro, Winner de México S.A, Grupo Arenas (Colombia) y corporación aceros Arequipa (Perú). La mejora es importante para aumentar la competitividad en las organizaciones. En Colombia la empresa SOFASA del sector del automóvil implementa el Kaizen desde 1995 donde los resultados son favorables para la organización dando como resultado un incremento de 283.3 % en la producción de ensamblados de vehículos pasando de 120 a 350 vehículos diariamente. En argentina las organizaciones que aplican la filosofía Kaizen son: Frigorífico Tres, Matarazzo y Alpargatas. En los años 2008-2009 las empresas industriales en

México comenzaron a mejorar sus operaciones con otras estrategias como el Kaizen, donde el mayor porcentaje venia del rubro automotriz (24.49 %), le siguen los sectores alimenticio y comercial con un 14.29% y el químico con el 8.16%.

En el Perú pocas organizaciones utilizan esta filosofía del Kaizen, en su visita al Perú Masaaki Imai indico “En el Perú las oportunidades de mejora son infinitas, pero se necesita un cambio cultural en las empresas, Estado y sociedad para que todos hagan mejoras”. Las organizaciones peruanas y multinacionales con sede en Perú que utilizan esta filosofía con ayuda de Kaizen Institute son la ONPE y actualmente internaliza Kaizen en la contraloría, Toshiba sede Perú dando incentivos a los mejores trabajadores, también trabaja con organizaciones mineras y de software y servicios, y posteriormente tienen proyecto con la SUNEDU. La empresa DELTRON quienes implementaron el Kaizen tuvo un ahorro de US\$ 666 mil mensuales gracias a los espacios recuperados en los almacenes debido a la incorporación del Kaizen en el año 2011 y fue considerado como un caso de éxito por la cámara del comercio. Esta filosofía fue implementada en el Grupo Deltron en las áreas de Soporte Técnico, Servicio al Cliente, Centro Logístico, HelpDesk y Almacenes.

La empresa Airlife Perú S.A.C. objeto de estudio pertenece al rubro de servicios. En Airlife se privilegia de la calidad del aire, cuenta con tecnología sustentable sin contaminantes que se preocupa por otorgar aire limpio, libre de bacterias en varios espacios públicos como en el transporte, entre otras aplicaciones. Por ello promueve el aire puro.

IPAM es un grupo multinacional que alberga dos empresas: Airlife (airlife.com) y Oxyion (oxyion.com). La primera está enfocada en la purificación y sanitización de ambientes en el sector inmobiliario, industrias, automóviles y transporte de personas; la segunda está orientada a entregar soluciones de inocuidad para la agroindustria,.. Pertenece al grupo Grup que trabaja con tecnología de punto por Airlife y Oxyion- es completamente inofensiva para la salud de las personas y el medio ambiente. Destruye molecularmente hasta un 99% los diferentes gérmenes y olores de origen orgánico, sin elementos químicos y sin dejar residuos, ya que utiliza el oxígeno como elemento básico.

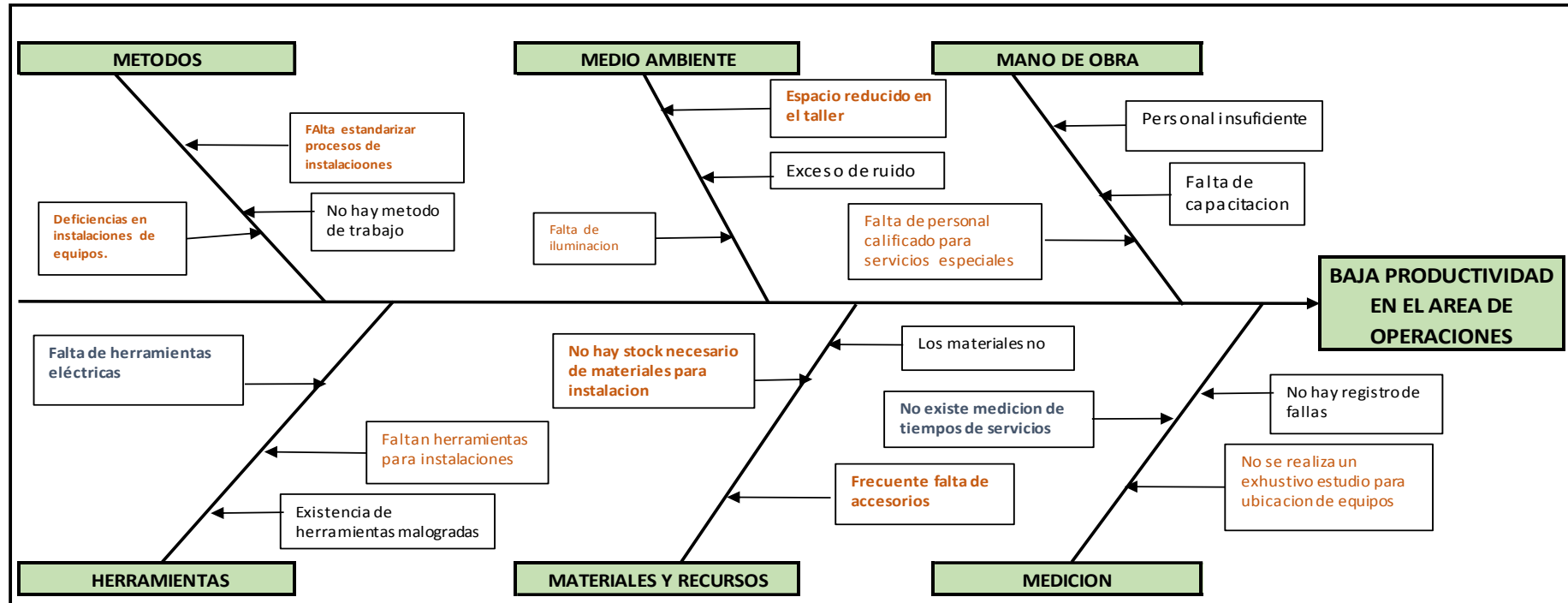
1.1.1 Diagrama causa y efecto

Gutiérrez (2014) indicó: “Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico se representa y estudia la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas”. (p.192).

Se realiza un gráfico de Ishikawa para poder identificar las causas potenciales, que originan el problema.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la baja productividad en el área de operaciones.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia

Según la figura 1 se observa la problemática de la productividad de acuerdo a los métodos, medio ambiente, mano de obra, máquinas, herramientas, materiales, recursos y medición.

1.1.2 Diagrama de Pareto

Según Gutiérrez (2014) el diagrama de Pareto se trata de:

“Un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos. Cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas más vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo”. (p.193).

Para determinar las causas principales se ha podido desarrollado el siguiente Diagrama de Pareto, considerando las incidencias mensuales (frecuencia).

Tabla 1: Causas y frecuencia de problemática de empresa

BAJA PRODUCTIVIDAD

Problemas	Frecuencia	%	%Acumulado
Deficiencias en instalaciones de equipos	18	12%	12%
Falta estandarizar procesos de instalaciones	16	11%	23%
No hay metodo de trabajo	14	9%	32%
No se realiza un exhaustivo estudio para ubicacion de equi	14	9%	42%
No hay registro de fallas	13	9%	50%
No existe medición de tiempos de servicio	13	9%	59%
No se cumplen con las labores programadas	10	7%	66%
Los materiales no son suficiente	8	5%	71%
No hay materiales necesario para la instalación	7	5%	76%
Frecuente falta de accesorios	5	3%	79%
Personal insuficiente	5	3%	83%
Falta de capacitación	5	3%	86%
Falta de personal calificado para servicios especiales	5	3%	89%
Exeso de ruido	4	3%	92%
Falta de iluminación	4	3%	95%
Espacio reducido en el taller	3	2%	97%
Personal insuficiente	3	2%	99%
Falta de herramientas electticas	2	1%	100%
TOTAL	149		

Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa las causas principales para la baja productividad son ocasionadas por deficiencia en las instalaciones, deficiente distribución de equipos, sin programación, que deriva en “Aplicación del ciclo PHVA”.

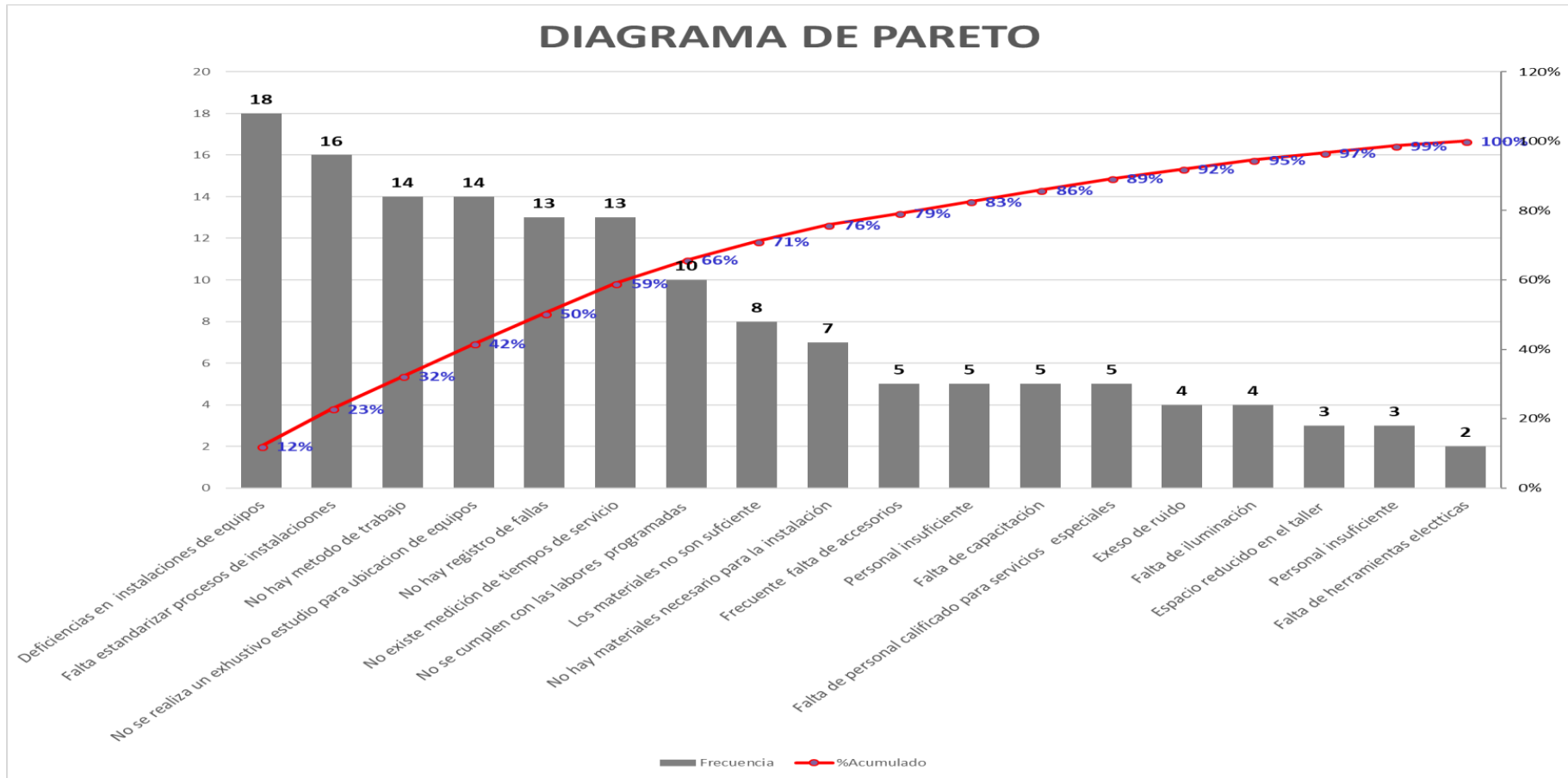


Figura 2. Diagrama de Pareto de la deficiencia en el área de instalaciones.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al grafico 2 se observa que los cuatro primeros problemas son los que tiene mayor impacto en la problemática del área que ocasiona la baja productividad en el área instalaciones SAT.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 Internacionales

Rodríguez, (2011). Tesis “Elaboración de un Sistema de Gestión de Indicadores para Contribuir a mejorar la Productividad y Calidad en los servicios de Mantenimiento mayor de las unidades de Generación Eléctrica de Caracas” (tesis en técnica industrial y Productividad), Universidad Católica Andrés Bello (Caracas-Venezuela), tuvo como principal objetivo elaborar un Sistema de Gestión de Indicadores para contribuir al incremento de la Productividad y Calidad en los servicios de Mantenimiento. El planteamiento de la investigación en mención fue pre experimental de tipo aplicada y para tal fin utilizaron diferentes herramientas tales como: Guías de entrevistas, Hojas de registro y Archivos, así como matriz DOFA, teniendo como población personas y cuya muestra estaba conformada por 146 personas. El investigador concluye indicando que se evaluaron las condiciones actuales de la unidad de mantenimiento mayor mediante el empleo de una metodología denominada DOFA que permitió determinar el diagnóstico interno y externo al identificar las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas que afectan la gestión de la unidad de mantenimiento mayor. Se realizó un análisis con los operarios y jefes encontrándose los factores que inciden directamente con el manejo y usos de los recursos. Es importante destacar, que el sistema de información que se utiliza actualmente no permite identificar en el momento preciso y en el tiempo real las posibles fallas, retrasos y desviaciones con respecto a un valor cuantitativo o cualitativo estableciendo sistemas o subsistemas de los servicios involucrados. De igual manera se pudo apreciar desde otra perspectiva las insuficiencias de planes de mejora adecuados a los requerimientos del mercado nacional y de la nueva Corporación Eléctrica.

La finalidad con la que se ha desarrollado esta investigación en la compañía eléctrica, es establecer indicadores cuantificables, puesto que de lo contrario el análisis sería muy subjetivo. Del análisis y recolección de indicadores se propone ejecutar estudios necesarios, sirvan para las mejoras, como determinar las causas que ocasionan que la productividad y la calidad del servicio no sea la esperada.

Infante y Erazo. (2013). Tesis "Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camisetas interiores en una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing". Para graduarse con el título de ingeniero industrial, Facultad de Ingeniería, en la Universidad de San buena ventura, Cali-Colombia.149 pp. El objetivo principal fue desarrollar una propuesta para la optimización de la productividad de la línea de camisetas interiores de la empresa Agatex S.A.S utilizando herramientas de Lean Manufacturing, para lo cual se realizó una investigación de tipo aplicada con un estudio *cuantitativo*. Llegando a la conclusión que la elaboración de un modelo simulado del sistema de producción y la elaboración del mapa de cadena de valor del proceso, son una combinación bastante efectiva al momento de realizar el diagnóstico para encontrar las áreas de oportunidad que se encuentran inmersas en algún proceso. El compromiso y la motivación a nivel gerencial es muy importante para el éxito de la implementación de las herramientas de Lean, ya que ellos son los encargados de dirigir la organización e imponer metas y objetivos, además de aportar los recursos que sean necesarios. Cuando se genera una perspectiva general del proceso de producción se logra identificar un sinnúmero de oportunidades para el mejoramiento. que cuenta la filosofía Lean Manufacturing, Agatex SA puede ponerse al nivel competitivo de empresas que cuentan con una mayor capacidad de producción, logrando de esta manera poder atender una mayor demanda y recibiendo más utilidad por su operación. Se busca que este trabajo sirva además como referencia para otros casos de mejoramiento a través de la temática presentada y que empresas textiles y de confecciones puede usarlo como guía. Los investigadores con el fin de cumplir los requisitos y necesidades actuales que manifiesta la empresa deciden orientar el proyecto a la aplicación de herramientas Lean que permitan eliminar desperdicios en la línea de producción objetivo y de esta manera mejorar la productividad de la misma.

Con la presente investigación logramos relacionar la variable independiente de nuestra investigación al realizar una propuesta de aplicación de una metodología a sus procesos de producción, que aumenta la productividad.

Peñaherrera, (2014) Tesis “Gestión de recursos para la implementación de una nueva línea de producción de baldes de volquetas, para aumentar la productividad de servicios en la empresa Metalcar C.A”. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

El presente estudio tuvo como objetivo mejorar el sistema de servicios en la producción de baldes de volquetas, tomando en cuenta su estado actual de producción, especificando las falencias e implementando una nueva línea de producción para aumentar la productividad de servicio de la empresa METALCAR C.A. Tipo de investigación aplicada, método deductivo, con un nivel explicativo de enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental de un alcance longitudinal. Como conclusión podemos decir que se ha podido identificar fallas en las que ha estado incurriendo la empresa y que hoy se les ha corregido, estos errores han sido: falta de materiales, falla en la planificación y programación, mala utilización de los materiales, defectos de los obreros fallas en los diseños. El aporte para la elaboración de la tesis es el diagrama de Pareto, diagrama DOP y el diagrama DAP también el análisis costo beneficio.

Guaraca, (2015). Tesis “Mejora de la productividad en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y las mediciones del trabajo de la fábrica de frenos automóbiles EGAR S.A.” (Tesis de pregrado). UCE- , Quito. Su objetivo fue incidir en el incremento de la productividad en la sección de prensado de pastillas de freno, en la fábrica con menor inversión, manteniendo la misma infraestructura, mediante la mejora de los medios de producción. Tipo de investigación aplicada, para la ejecución de este proyecto se empleó: los procedimientos, seleccionar, registrar, examinar, establecer, evaluar, definir, implantar, controlar, existentes para el análisis de métodos y para la medición del trabajo. El tamaño de muestra es 11, cada muestra indica el tiempo que el obrero se demora en realizar las actividades de descargar la prensa, limpiar las matrices y volver a cargar la prensa, se realizó tres muestras de once mediciones. Conclusiones: Luego de la implementación del método se logró mejorar la productividad en un 25 %. Esto supone que la productividad aumentó de 108 a 136 pastillas /HH en las jornadas y de 102 a 128 en un trabajo de 8 horas. Se señalaron

aquellas actividades que disminuye la productividad en el proceso de prensado de pastillas, El nuevo método utiliza herramientas para poder ejecutarse para lo cual se diseñó y construyó matrices con 8 niveles para cargar y descargar la prensa. La productividad mejoró en 25%.

La tesis se relaciona con la presente investigación con la variable dependiente de productividad al realizar una mejora en el proceso utilizando una metodología que demuestra la mejora en la productividad.

Tamayo y Parrales, (2012) Tesis “Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados” (tesis de magister). Escuela superior politécnica del litoral (Ecuador). Fue de aplicación, la muestra es un lote de alimentos balanceados, el instrumento que se utilizó fueron los indicadores de proceso y la herramientas estadísticas para la elaboración de los mismos. El objetivo de esta tesis fue aumentar la competitividad de la empresa mejorando la productividad y calidad de sus operaciones mediante la planeación, medición, análisis y mejora de sus procesos teniendo como base fundamental el uso y la aplicación de modelos estadísticos, para la cual realizó un diseño del modelo propuesto y modelado de procesos hasta el despliegue de objetivos y fijarlos a través de indicadores para obtener la mejora de la eficacia y eficiencia del sistema. Concluye con un cuadro de indicadores y un cuadro de mando operativo para el manejo de todo el sistema. Tamaño de muestra es uno, ya que son mediciones individuales, concluyendo que la selección de los procesos debe ser un hecho metodológico bien orientado, los procesos. La utilización de la matriz de indicadores, facilita monitorear de manera integral todos los procesos del sistema, analizar su tendencia y plantear para los mismos. El control estadístico de procesos, evalúa la capacidad del proceso productivo, entender estadísticamente la variabilidad de cada operación del proceso. El modelo de gestión propuesto, integra todos los mecanismos de control, sean estos mediante indicadores de desempeño o mediante el control estadístico de procesos, el primero orientado a la eficacia y eficiencia del sistema, y el segundo, a optimizar la calidad del producto. Combinados entre sí, se tiene una mejora de la calidad y como consecuencia de una considerable mejora de la productividad de la organización.

La tesis se relaciona con el presente proyecto de investigación ya que se oriente a la mejora de la productividad el cual se logra de manera notable.

1.2.2 Nacional

Almeida y Olivares. (2013). Tesis “Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex Almeida”. (Tesis de pregrado) industrial. USMP -Lima. Tuvo como objetivo mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir con el proyecto e implementación de procesos de mejora continua. Se empleó la metodología PHVA y metodología de las 5S, distribución de planta, el estudio se ejecutó en las instalaciones de la empresa de confecciones MODETEX EXPORT AND IMPORT EIRL, exactamente en el área de producción. Tipo de investigación aplicada, La población son los operarios de la empresa Modetex Almeida y el número de muestra son once operarios de la empresa. Se concluyó que el problema principal son los retrasos en la fecha de entrega de los productos hacia los clientes, debido a no contar con un sistema adecuado de producción para el tipo de pedidos que les demandan. El diseño de mejora continua para el área de producción se fundamentó en la aplicación de las metodologías de 5 S, distribución de planta y sistemas de producción modular que nos ayudó a mejorar; incrementó la productividad así como las condiciones de trabajo y disminuyó los tiempos de entrega de los productos a los clientes. La implementación del sistema de producción modular logró obtener una eficacia de 97.93%, con este progreso se puede garantizar las fechas de entregas de los productos.

La tesis es de suma importancia con la presente investigación ya que se relaciona con las dos variables en estudio al llevar a cabo el diseño de la mejora continua del área de producción centrado en la aplicación de la metodología de mejora continua (PHVA) que aumentó la productividad.

Campos y Matheus. (2015) Tesis “Sistema de mejora continua en la empresa ARNAO S.A.C Bajo la metodología PHVA”. (Tesis de pregrado) Escuela profesional de ingeniería industrial de la Universidad San Martín de Porres. Lima.

El objetivo fue llevar a cabo un sistema de mejora continua en las operaciones de la empresa. La investigación es de tipo aplicada, debido a que se utilizó la metodología seleccionada. Para el reconocimiento de los problemas existentes se realizó de una manera exploratoria y descriptiva, en la cual, se procedió a la recopilación de datos y de información a través de entrevistas directamente con los trabajadores, clientes y revisión de la documentación y estadísticas existentes. La población la conforma el total de empleados de la empresa ARNAO SAC que fueron un total de 15 personas, la muestra es la misma debido a que es no probabilística y por tanto, todos los empleados son los sujetos de investigación. Se concluyó que a través del diagnóstico de la situación inicial, la demora en los tiempos de entrega, es uno de sus principales problemas debido a la falta de métodos adecuados para el desarrollo de sus procesos de fabricación, así mismo se identificó como otro problema un notorio desaprovechamiento de sus recursos: La mejor solución para resolver los problemas encontrados en la empresa es la aplicación de la metodología **PHVA**, con la cual se logró establecer una ruta definida para la obtención de las actividades de mejora. La investigación desarrollada es muy importante ya que coloca a la empresa en una mejor posición, habilitándolo de ser más competitivo obteniendo así grandes beneficios para mejorar su rentabilidad, siendo el medio a través del cual se resolverán los problemas que la aquejan.

La tesis aporta a la presente investigación ya que aporta en la mejora continua a través de las herramientas seleccionadas y se logra mejorar la rentabilidad.

Castrejón y Marquina, (2015) Tesis “Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para mejorar la productividad”, para obtener el título de Ingeniero Industrial Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, Cajamarca Perú. Se buscó una propuesta de mejora para mejorar la productividad de la planta. Para analizar este tema de investigación es importante hacer mención las causas del problema, las cuales se fundamentan en solucionar problemas de estandarización de tiempos, salud ocupacional, sistemas sofisticados de cronograma de servicio; entre otros; utilizando herramientas conocidas en la ingeniería de métodos, como toma de tiempos, hombre – máquina y ergonomía; se utilizó también el Método

Westinghouse, así como Puntuación Final REBA, los cuales permitieron evaluar la manera de trabajo que se emplean. Se estableció un antes y después de la mejora propuesta para evaluar, los resultados se tradujeron en la efectividad de procesos en un 21.73 %, con respecto al indicador de productividad de mano de obra, se atendían 3 vehículos por hora hombre en comparación con el resultado después de la mejora que es igual a 15 vehículos por hora hombre, estos resultados brindarán la confianza para efectuar la Propuesta de esta Mejora en los Procesos de la Planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para Mejorar la Productividad, la tesis descrita será de gran aporte porque presenta una propuesta de mejora, que significativamente contribuirá a los investigadores y empresarios, con el propósito de generar empresas, para crecer profesionalmente y originar utilidades en este sector de las industrias y por consiguiente en el despliegue de esta investigación.

Flores y Más. (2015) Tesis “Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C” (Tesis de pregrado) de la Universidad San Martín de Porres. Tuvo como objetivo aplicar la metodología PHVA para la mejora de la productividad del área de producción de la empresa KAR&MA SAC. La investigación fue de tipo aplicada, debido a que se hizo uso de los conocimientos de ingeniería industrial para generar soluciones con el fin de resolver los principales problemas diagnosticados en las operaciones de producción de la empresa Kar&Ma SAC. Se realizó un Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Proces - AHP), mediante el software EXPERT CHOICE 2011. La metodología PHVA dio mejores resultados que otras metodologías, debido a que se basa en un aumento de la productividad y rentabilidad. La población en estudio estuvo conformada por los trabajadores del área de producción “KAR & MA S.A.C”. Por lo tanto la población fue la unidad de Operaciones (25 personas). Se utilizó muestreo no probabilístico ya que todos los sujetos fueron sometidos a investigación. Por lo tanto se logró mejorar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol que representa un aumento de 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados, esto se refleja en la reducción del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, con un ahorro promedio anual de S/. 20,209. Se incrementó el índice de productividad de la empresa de 1.70 a 1.75 con lo que se

disminuyó la brecha con respecto al índice de 1.88 del principal competidor. Se logró acrecentar la eficiencia global de los equipos de 45.47% a 54.50%, se aumentó la disponibilidad, la efectividad y se mantuvo constante la calidad. La productividad de la mano de obra mejoró de 87 a 92 paquetes por hora hombre que representa un incremento de 4.6 % con respecto a la línea base. El tiempo de entrega de insumos disminuyó; además, los controles de recepción de insumos permitieron asegurar la calidad de los envases. Se emprendió el desarrollo del proyecto, se enfocaron los esfuerzos en el estudio del área de interés: producción.

Se relaciona la tesis con la presente investigación al aplicar la metodología PHVA para optimizar la productividad en el área de producción, aplicando medidas de control de calidad en el proceso de producción, identificando puntos de control, clave para la mejora del proceso de producción, empleando herramientas de mejora continua.

Reyes, (2015). Tesis “Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015” (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo Trujillo Perú. Tuvo como objetivo ver el efecto que produce implementar el ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo sobre la productividad en la empresa calzados León en el año 2015. Se usa el método experimental, pues pretende manipular la variable independiente para observar su impacto en la dependiente en una prueba de pre test y post test. Fue un estudio aplicado, porque se utiliza los conocimientos teóricos de la gestión empresarial mediante la mejora continua para dar solución a la problemática de la empresa en estudio. También fue un estudio experimental, porque se dirigió en aumentar la productividad con la implementación del ciclo de mejora continua Deming y longitudinal porque la información es obtenida antes y después de la implementación. Diseño, pre experimental, pues estudia comparativamente la conducta de la productividad (VD) antes y después de la implementación del ciclo de mejora continua (X), se trabaja con un solo grupo (G); aplicándose un pre prueba y post prueba luego de aplicado el estímulo. La población fue constituida por la producción diaria la cual es infinita. En lo referente a las mejoras implementadas, los resultados indicaron que contribuyó a tener un mejor flujo del proceso en la

elaboración del producto, expresado en la disminución en la distancia de los recorridos y de movimientos innecesarios de 32% y 46% respectivamente, esto debido a que la nueva distribución se realizó en base al método de Richard Muther. Por otro lado la implementación del taller de trabajo en equipo, se expresa en una reducción de la producción faltante de 63%, se motivó a los trabajadores por sus logros con el propósito de incrementar la productividad, se redujo la acumulación del producto en proceso la cual se interpreta en un aumento en la productividad. Por otro lado con la implementación de la metodología de las 5" S" se obtuvo puestos de trabajo más limpios y ordenados, expresado en un aumento de un 50%,

La tesis aporta a la presente investigación ya que hace uso de la herramienta ciclo de Deming lo cual permitió mejorar la productividad dando un impulso a la empresa al crecimiento en el mercado.

1.3 Fundamentos teóricos

1.3.1 Variable Independiente Ciclo PHVA

1.3.1.1 Definiciones

Cruz y Gonzales (2006), indicaron: "Es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización" (p. 875)

Según Sosa (2014):

La mejora, se aplica a los procesos y a los productos, todo depende de la prioridad de la organización, si la empresa está vendiendo bien pero no tiene utilidades aceptables, su prioridad puede ser mejorar los procesos, haciéndolos en menos tiempo, con menos recursos, más económicos, pero si lo que le interesa es incrementar sus ventas sus esfuerzos de mejora continua deberían ir encaminados al producto, buscando la manera de darles un valor agregado. (p. 26).

Gutiérrez (2014) indicó : "La mejora continua es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas y restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, estandarizando

los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño”. (p.64).

“La mejora continua de procesos es una estrategia de la gestión empresarial que consiste en desarrollar mecanismos sistemáticos para mejorar el desempeño de los procesos” (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2012, p.30).

Según Chang, Richard (1996):

Por definición, mejoramiento continuo significa que se está fijando continuamente metas más altas para sí mismas. En la búsqueda de modos de mejorar sus procesos, es importante fijar metas de mejoramiento, satisfacerlas y fijar nuevas metas, mejorando continuamente la manera en que se efectúa el trabajo. Es una práctica valiosa para hacer de ella un hábito. (p.75).

El Ciclo PDCA es el sistema más usado para introducir un sistema de mejora continua. Se relaciona con algunas normas ISO, especialmente con la ISO 9001 “Requisitos de los Sistemas de gestión de la calidad”, donde figura como un principio de vital importancia para la mejora continua de la calidad.

El ciclo PHVA o ciclo de Deming fue creado por Edwards Deming en la década del 50, fundamentado en los conceptos del estadounidense Walter Shewhart. PHVA son siglas que significan: Planificar, hacer, verificar y actuar. En inglés se conoce como PDCA: *Plan, Do, Check, Act*.

“La mejora continua (Kaizen) es una filosofía japonesa que abarca todas las actividades del negocio, se le conceptualiza también como una estrategia de mejoramiento permanente” (Bonilla, Díaz, Kleeberg y Noriega, 2012, p.37).

“Es un proceso que, junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización” (Camisón, Cruz y González, 2006, p.875).

En esta investigación abordaremos estas cuatro etapas apoyados con los siete pasos.

Por intermedio de la metodología de los 7 pasos se busca desagregar los pasos del muy conocido ciclo de mejora continua.

“Pasos para el ciclo de mejoramiento de los 7 pasos:

Paso 1: Selección de los problemas

Paso 2: Comprender el problema y establecer la meta

Paso 3: Elaborar el cronograma para el desarrollo de la mejora.

Paso 4: Analizar las causas raíces

Paso 5: Proponer, seleccionar y programar las soluciones

Paso 6: Implantación de soluciones y verificación resultados

Paso 7: Estandarizar y garantizar soluciones”.

1. Planificar.

Paso uno.- Seleccionar el problema.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que podemos realizar esta selección se debe poder identificar que el problema es un resultado que no cumple con la meta establecida, provocando una disminución en los niveles de desempeño afectando la visión de la empresa.

Es necesario la identificación de las distintas actividades y los elementos de entrada y salida, la mejor forma de expresarlo es mediante un diagrama de caracterización como un flujograma.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que dentro de esta selección se lleva a cabo la identificación de oportunidades de mejora o problemas. Esto ocurre cuando el resultado de un proceso no cumple con la meta establecida. Para verificar si un problema esta realmente identificado como tal para ser solucionado por la metodología seleccionada, se tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- El problema debe ser cuantificado.

- El análisis y la solución deben depender fuertemente del área en estudio.
- El problema planteado debe tener algún nivel de complejidad, no debe tener solución obvia.
- La inversión en la solución proporcionará algún beneficio para la organización.

Para realizar la selección se debe tener base en registros históricos, se debe elegir con mucha objetividad el problema principal, se sugiere seleccionar criterios que permitan una adecuada elección.

Paso dos.- Comprender el Problema

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que para realizar este paso es necesario considerar 5 aspectos:

- Comprender el impacto del problema en diferentes aspectos: económico, social, técnico, se reflexiona sobre los factores que involucran al problema.
- Determinar las variables que se trataran y coleccionar registros. Se debe identificar los parámetros cuantificables representativos al problema para poder atacarlo de una manera objetiva.
- Cuando el problema es complejo se debe subdividir en sub-problemas, con el fin de realizar un análisis más específico.
- Identificar los factores del proceso vinculados al problema. Según el respectivo proceso podemos identificar factores y elegir cuales están ligados al problema.
- Decidir la meta que se debe lograr. Después de la comprensión del problema se debe establecer el objetivo del proyecto.

Paso tres.-Elaborar el cronograma

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que el equipo de mejora debe elaborar el listado de actividades, que se inicia con la recopilación de datos para el análisis de causas, el planteamiento de soluciones y la selección de las mejores alternativas de solución, incluyendo la verificación de los resultados y termina con la estandarización de la solución elegida, indicando los tiempos necesarios para cada etapa y un responsable para liderar cada etapa sin que sea el directo responsable.

PRINCIPALES ACTIVIDADES	2016											2017		
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	ABR	
INICIO PROCESO DE ACREDITACIÓN Y AUTOEVALUACION														
Decisión de la Unidad de iniciar el proceso	■													
Revisión de documentación Acreditación anterior	■	■												
Reunión Oficina de Autoevaluación UACH	■													
Constitución Comisión de Autoevaluación		■												
Reunión Comisión de Autoevaluación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
LEVANTAMIENTO Y RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN														
Diseñar/Adaptar Encuestas de Opinión (Estudiantes; Egresados; Académicos; Funcionarios)	■	■	■											
Socialización de información relevante del proceso		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Aplicar Encuestas de Opinión			■	■	■									
Vaciado de Encuestas de Opinión				■	■									
Análisis e interpretación de los resultados de las Encuestas					■	■								
Diseño Focus Group (Estudiantes 1º; Estudiantes malla mixta)		■	■											
Realizar Focus Group		■	■											
Diseño Entrevistas Semiestructuradas (Empleadores)		■	■											
Realizar Entrevistas Semiestructuradas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Recolección de información documental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE INFORME Y FORMULARIOS														
Formulario A: Información Cualitativa						■	■	■	■	■				
Formulario B: Información de Opinión						■	■	■	■	■				
Formulario C: Información Cuantitativa				■	■	■	■	■	■	■				
Informe de Autoevaluación				■	■	■	■	■	■	■				
Recopilación de los Anexos										■	■			
Revisión por parte de la Comisión de Autoevaluación					■	■	■	■	■	■	■			
Introducción de ajustes finales										■	■			
ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN														
Entrega de documentación a Oficina de Acreditación UACH											■	■		
Introducción de cambios y mejoras												■	■	
Entrega final de documentación Agencia Acreditadora													■	

Figura 3. Ejemplo de cronograma

Fuente: Elaboración propia

Paso cuatro.- Analizar las causas raíces.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostienen las etapas a realizar para efectuar este paso:

- Efectuar una lluvia de ideas para identificar las causas del problema seleccionado, podría efectuarse una matriz para expresar las causas probables.
- El análisis de causa y efecto se presentará mediante un diagrama que exprese las causas que mantenga relación con el problema, con el efecto de identificar la causa raíz, este paso es muy importante para facilitar la selección de posibles soluciones.
- Preparación del diagrama de Pareto. Realizando las puntuaciones a las causas probables realizaremos la ponderación de las mismas.
- Es importante clasificar la causa raíz principal, de acuerdo al resultado del diagrama de Pareto.

Diagrama de Ishikawa

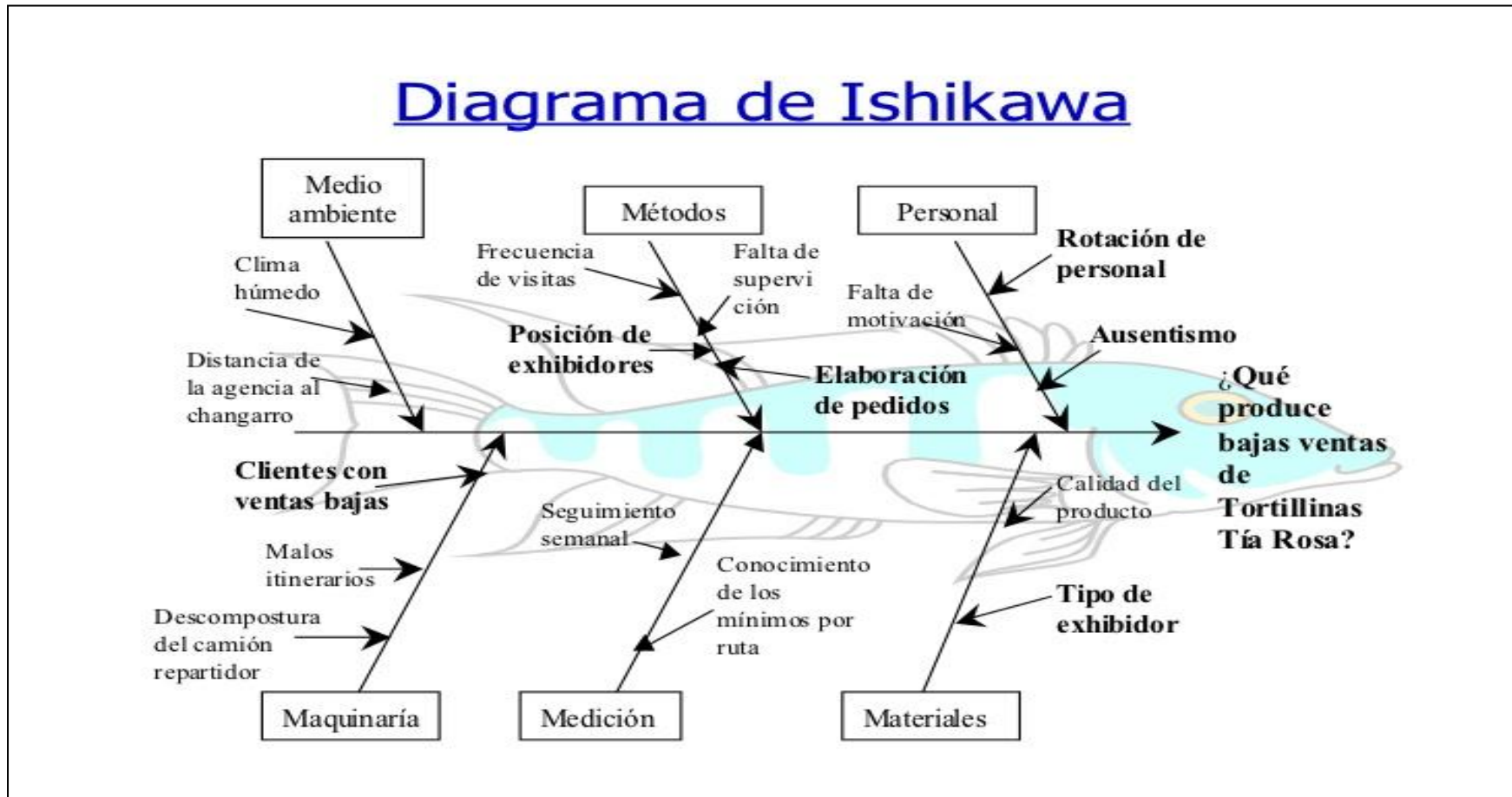


Figura 4. Diagrama de causa y efecto

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Pareto

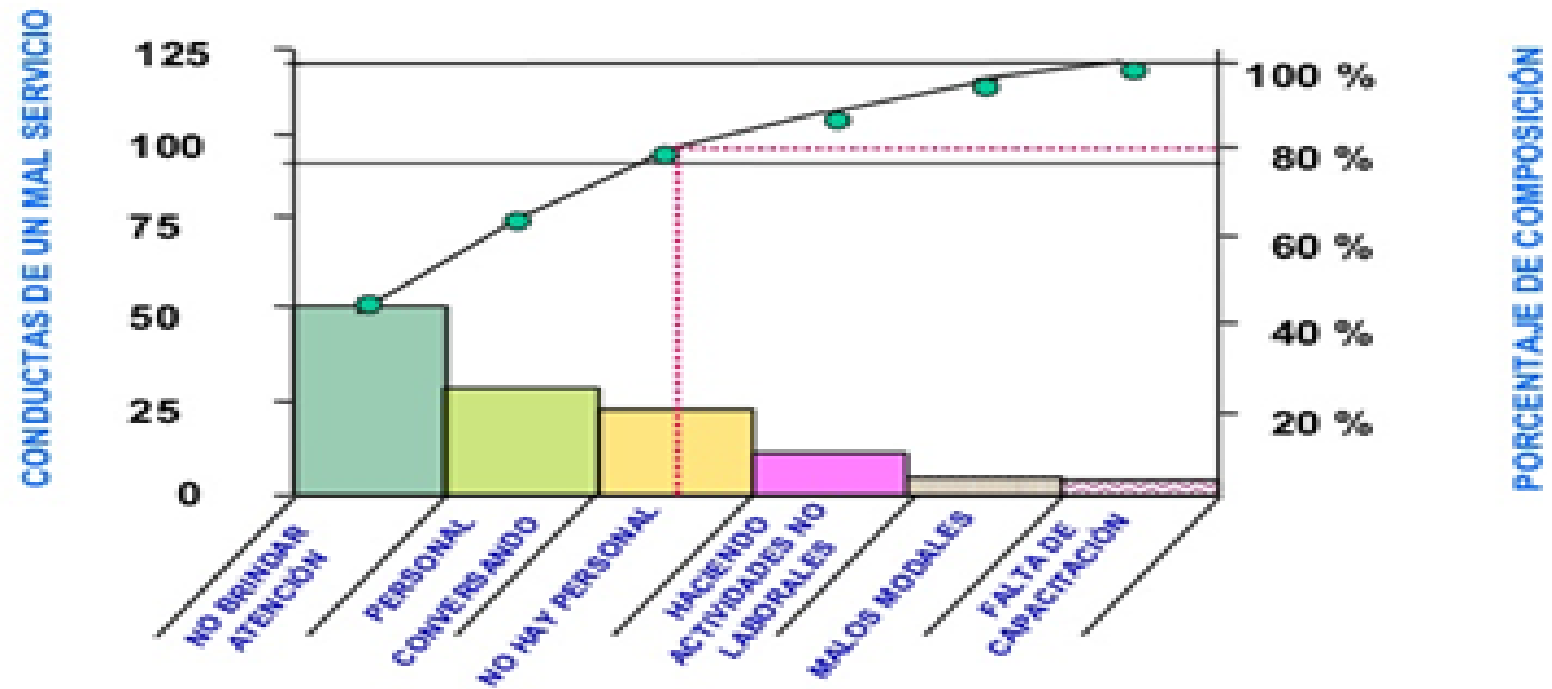


Figura 5. Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia

2. Hacer.

Paso cinco.-Proponer, seleccionar y programar soluciones.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que para efectuar este paso se requiere de creatividad para las propuestas de soluciones relacionadas con la causa raíz principal. Existen 2 formas: indicar soluciones a cada causa raíz de forma individual o buscar una solución integrada que suele ser eficaz. Este paso incluye las siguientes actividades:

- Aquí se proponen alternativas de solución, y que analicen bien sus alternativas de solución y que sean de alto impacto.
- Se debe seleccionar propuestas de acciones, mediante criterios que se emplearan para evaluar cada alternativa propuesta, dependiendo el impacto que tendrá.
- Programar la ejecución de la solución elegida, con las actividades que se necesita, determinar el uso de recursos que se necesita para efectuar cada etapa. Un programa bien elaborado es necesario para ejecutar de manera exitosa el proyecto.

	VALORACIÓN TÉCNICA DE PROPUESTAS STAND FERIAS 2016-2017					
	Oferta técnica y Desarrollo Propuesta (25)	Calidad de materiales (20)	Reutilización elementos (20)	Innovación y Comunicación en Ferias (10)	Polivalencia de espacios (10)	TOTAL PUNTOS (85)
Ferias, Congresos y Exposiciones Saypa S.L.	14	13	12	6	7	52
RCK S.L.	16	12	14	3	5	50
Prodiseño S.A.	18	11	12	5	7	53
Estudi Ferran Sendra S.L.	14	14	14	3	6	51
Grupo Empresarial Critería S.L.	22	17	15	8	7	69
Agencia Evol Publicidad SAU	14	12	16	4	4	50
Organización de Congresos y Exposiciones	15	16	14	4	4	53
Proasur SL	14	10	13	4	4	45

Figura 6. Ejemplo de cuadro para la evaluación de las propuestas

Fuente: Elaboración propia

3. Verificar.

Paso seis.- Implantar soluciones y verificar resultados.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que en este paso se desarrolla la ejecución del plan de implementación elaborado en el paso cinco, y se evaluará los resultados con el objetivo establecido. Se debe realizar un seguimiento a cada etapa con el cronograma establecido. Asimismo, verificar la conducta de la variable relacionada directamente al proceso para identificar las mejoras obtenidas.

Existe una diversidad de herramientas para este paso: diagramas de Gantt, histogramas, graficas de control, diagramas de correlación, listas de chequeo.

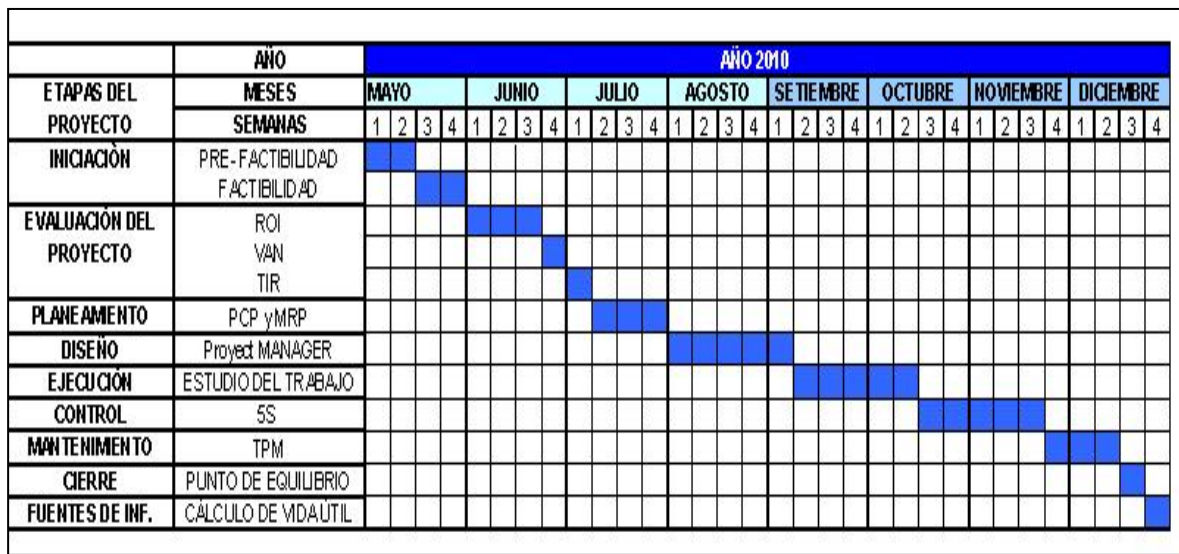


Figura 7. Diagrama de Gantt.

Fuente: Elaboración propia

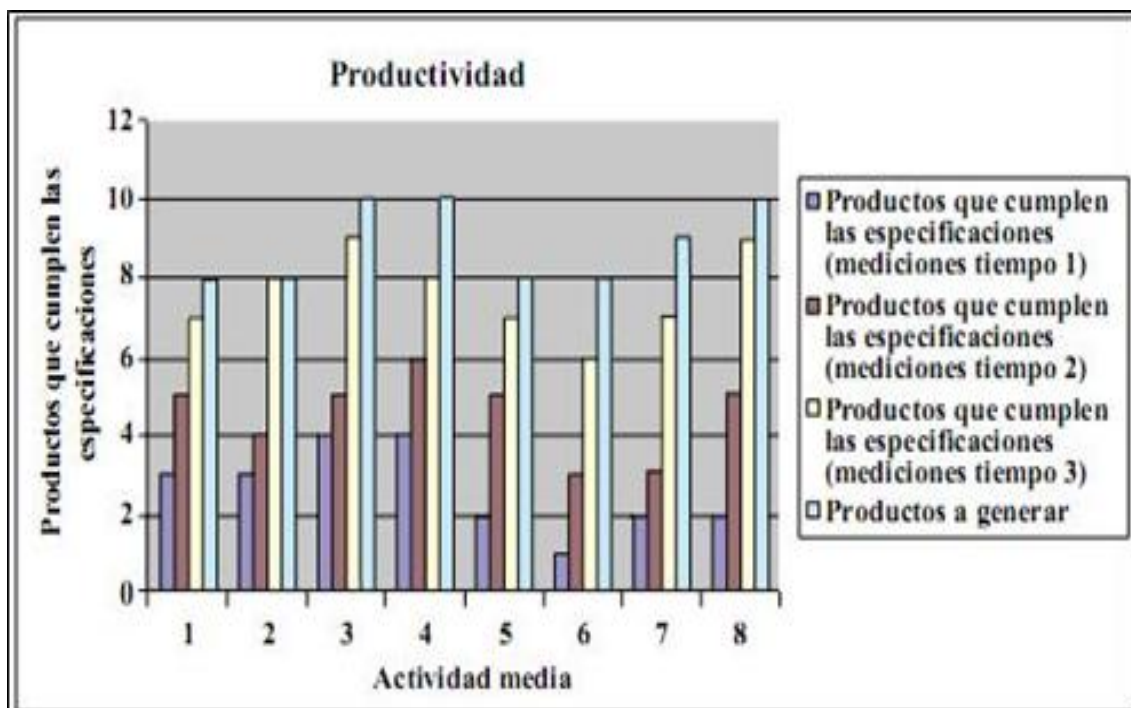


Figura 8. Histograma indica la tendencia después de la implementación de la mejora de proceso.

Fuente: Elaboración propia

4. Actuar.

Paso siete.- Estandarizar y garantizar soluciones.

Bonilla Elsie, Díaz Bertha, Kleeberg y Noriega, María T. (2012) sostiene que al verificar que la solución es efectiva para el cumplimiento del objetivo, se procede a desarrollar este paso, siendo las principales actividades a efectuar son:

- Normalizar los procedimientos que constituye parte de la solución.
- Se debe difundir entre las áreas el proceso mejorado
- Establecer técnicas y herramientas de control, para hacerle seguimiento a los resultados y a las variables involucradas.
- Reconocer y difundir los documentos del proyecto, los cuales deben preservarse y mantenerse al alcance de los interesados.
- Es importante reconocer la actitud optimista del personal con relación al cumplimiento de los nuevos procedimientos.
- Las mejoras obtenidas tienen que ser difundidas entre otras áreas de la organización que pudieran utilizar las nuevas prácticas desarrolladas.

Se considera que dentro de las técnicas de calidad, una de las técnicas fundamentales en el momento de identificar y enmendar los defectos es el ciclo PDCA (Círculo de Deming). El ciclo PDCA (planificar, ejecutar, verificar y actuar), debe orientar todo el proceso de mejora continua (mejoras drásticas o radicales y en pequeñas mejoras). P (plan), establece los problemas, define los objetivos y la estrategia a llevar a cabo; D (do), ejecuta el plan; C (control), hace un análisis exhaustivo de los resultados y A (actuar), aprende de la experiencia, concluye y realiza un nuevo plan (P) y pasa a S (estándar), si se llega a cubrir los objetivos (Hernández, J, 2013, p. 61).

Así mismo, el ciclo PHVA es útil para poder estructurar y realizar proyectos de mejora de la calidad y productividad en cualquier grado de jerarquía de la organización. Primero se elabora un plan (planear), se emplea en pequeña escala (hacer), aquí se puede evaluar si se obtuvieron los resultados deseados (verificar), aquí se actúa en consecuencia (actuar), si el plan resultó se generaliza con determinadas medidas preventivas para que la mejora no se pierda, o caso contrario, se vuelve a reestructurar ya que los resultados no se dieron como se esperaba y así se vuelve a iniciar el ciclo de Deming. Por esta razón es de gran utilidad para poder encontrar y perseguir la mejora, hoy más de muchas metodologías de desarrollo de un proyecto utilizan de alguna manera la filosofía del ciclo de Deming (Gutiérrez, H., 2014, p 139).

La mejora continua se interpreta como una acción frecuente para poder incrementar la capacidad para ejecutar los requisitos, siendo éstos la “necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria” del análisis y evaluación del problema en cuestión, los objetivos para mejorarlos, creación de probables soluciones, medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados después de aplicarlos al problema. Los resultados obtenidos se analizan para poder determinar situaciones de mejora. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad (NTP- ISO 9000, 2001).

En un sistema de Gestión de Calidad certificado por la ISO 9001 debe utilizar la las herramientas de la mejora continua de manera sistematizada. Otra norma que hace mención a la mejora continua es la ISO 14001 que refiere a los Sistemas de Gestión Medioambiental, aquí se menciona nuevamente al ciclo PHVA como principio para la implementación del sistema de gestión ambiental (ISO 9001, 2015).

1.3.2 Variable Dependiente Productividad

1.3.2.1 Definición de productividad

Según Gutierrez Pulido:

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. En general, la productividad se mide por el coeficiente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (2014 p. 20).

García Cantú (2011), define: “Es la relación entre productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de producción que intervinieron” (p. 17).

Medianero Burga, (2004) menciona: “Existe consenso en definir la productividad, en terminos generales como la relacion entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia en el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales” (p. 4).

Según Vilcarromero Ruiz (2013):

Podemos definir la productividad como un empleo óptimo de los recursos con la menor perdida y mermas de todos los factores de producción, no solo en la mano de obra, que es la que normalmente se tiene en cuenta, para obtener la mayor cantidad de producto de los insumos, en cantidad planificada y con calidad, sino que en todos los aspectos que significa conseguirlo (p. 29).

1.3.2.2 Dimensiones de la productividad

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. (Gutierrez Pulido, 2014, p 20).

Indicadores y fórmulas:

Paradas por fallas

$$\frac{\text{total de horas paradas por dia de produccion}}{\text{total de horas por dia de produccion}} \times 100$$

Eficacia. Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (Gutierrez Pulido, 2014, p 20).

Indicadores y fórmulas:

Volumen de producción

$$\frac{\text{volumen de produccion logrado}}{\text{volumen de produccion programado}} \times 100$$

Eficiencia y Eficacia:

Gutierrez, P. (2014), menciona:

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados (p. 20).

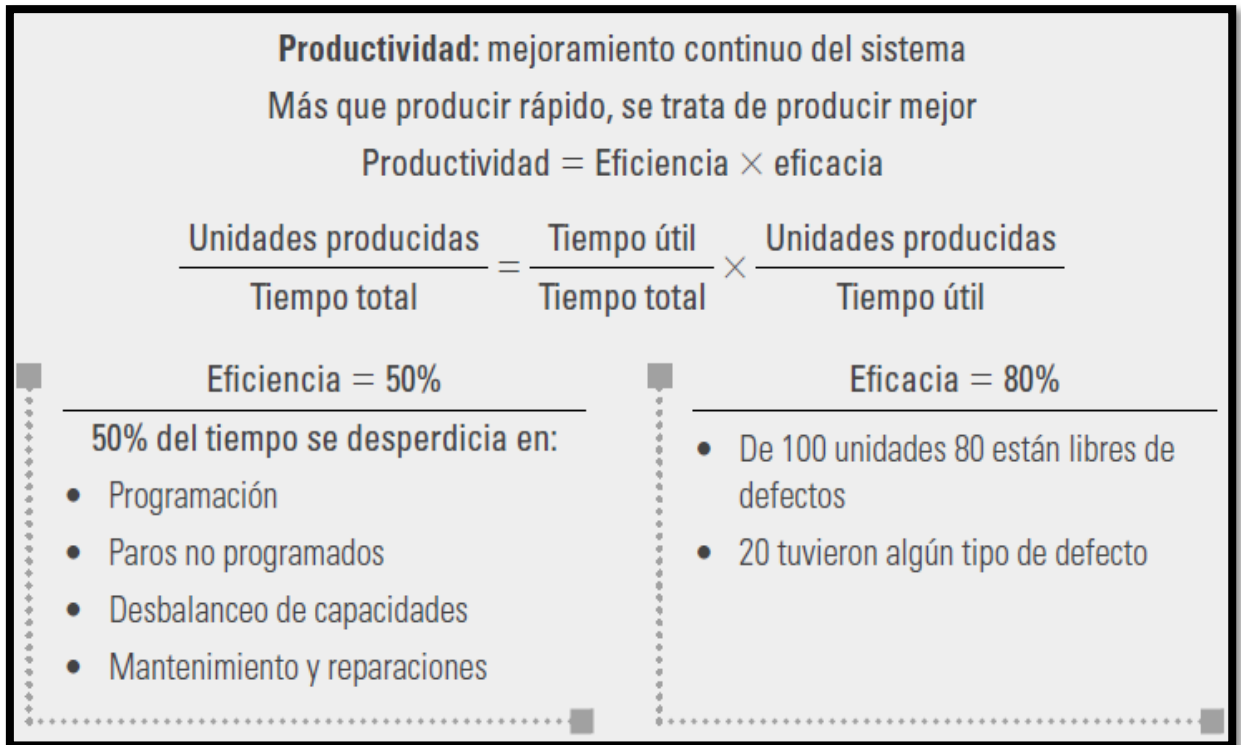


Figura 9. La productividad y sus componentes

Fuente: Elaboración propia

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018?

1.4.2. Problemas Específicos

PE1: ¿De qué manera Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018?

PE2: ¿De qué manera Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación teórica

“Cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente” (Bernal, 2010, p. 106).

El trabajo de investigación se enmarca dentro del ámbito de la gestión empresarial y la productividad. Existe necesidad de mejorar la productividad, lo que compromete acciones conjuntas y compromisos en todas las áreas de la empresa. Para ello fue menester identificar las causas primarias y secundarias que dificultan o ponen en riesgo la productividad de la organización en el área de mantenimiento.

1.5.2. Justificación económica

“El objetivo de cualquier organización es determinar y compensar las necesidades tanto de sus clientes, partes interesadas y propias para:

- Alcanzar ventajas competitivas de una manera eficaz y eficiente.
- Perfeccionar tanto la capacidad así como el desempeño general de una organización” (Fernández, 2006, p. 93).

El estudio de las variables PHVA y productividad ayudará a asegurar la rentabilidad de la empresa, minimizando el consumo de recursos y eliminando los desperdicios, logrando una mejor gestión sobre los equipos mecánicos.

1.5.3. Justificación tecnológica

López (2013), manifiesta que “En la tecnología la potencia de diseño de los equipos, se usa sistemáticamente de forma programada, automatizada y controlada electrónicamente y en las organizaciones la productividad es un sistema que junte a la gente, donde la potencia de las máquinas es sustancial” (p. 16).

La implementación del PHVA para aumentar la productividad involucra una serie de pasos que compromete directamente a los equipos mecánicos en su operatividad. Se tiene una tecnología de punta en la elaboración de estos equipos lo que implica que se garantice un buen mantenimiento en las fases programadas.

1.5.4. Justificación Social

El trabajo de investigación se ubica en el ámbito social ya que todas las personas que estén directamente relacionados con el purificador serán menos propensas a contraer algún tipo de virus y por lo tanto su salud será mejor.

1.5.5. Justificación Medio Ambiental

“No existe una sola área de bosque protegida en Latinoamérica que haya sido totalmente deforestada “(Dourojeanni, 1999, pág. 81).

El equipo de purificación Airlife no causa daño al medio ambiente ya que su tecnología trabaja solo con el descomponiéndolo de aire mediante una descarga eléctrica y no requiere de químicos que puedan dejar residuos en el ambiente.

1.6. Hipótesis

La hipótesis es una especie de guías para un determinado estudio. Señalan lo que se intenta probar y se definen como explicaciones de una situación en investigación. Procede de una teoría ya existente y deben expresarse en como proposiciones. Las hipótesis muestran la relación causa/efecto (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 129).

1.6.1. Hipótesis General

La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

HE2: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar cómo Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

1.7.2. Objetivos Específicos

OE1: Determinar cómo Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

OE2: Determinar cómo Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

II. MÉTODO

Diseño de investigación

Los diseños de investigación son diseños de un solo grupo de control cuyo grado de control es mínimo. Por lo general es de gran utilidad ya que permite acercarse más al problema. En algunos casos sirven como un análisis exploratorio y los resultados que se obtienen deben de analizarse con precaución (Hernández, Fernando y Baptista, 2014, p. 137).

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental de series cronológicas, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo de control. La investigación es cuasi experimental, específicamente se utilizará el diseño de pre prueba y post prueba con un solo grupo de series cronológicas.

G 01 X 02

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (antes) y posterior (después) de la variable dependiente, pero sin grupo control.

Dónde: X: variable independiente (Ciclo PHVA).

01: mediciones previas (antes de la mejora continua de procesos) de la variable dependiente Productividad

02: medición posterior (después del Ciclo PHVA) de la variable dependiente Productividad.

2.1.1 Tipo de estudio

El presente estudio es una investigación aplicada porque utiliza los conocimientos, técnicas y bases teóricas de la ingeniería y la metodología de la investigación científica para dar solución a la realidad problemática de la implementación de mejora continua PHVA en las instalaciones para mejorar la productividad en el área de operaciones de la empresa Air Life.

El tipo de estudio de acuerdo a la naturaleza de los datos obtenidos para la presente investigación, se tipifica de la siguiente manera:

Aplicada.

Sobre este tipo de investigación el autor afirma “se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de las normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad” (Valderrama, 2014, p. 39).

Es aplicada, porque se hará uso del PHVA para dar solución a la realidad problemática de la productividad en la empresa.

Explicativa

Los estudios explicativos están diseñados a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 126).

Es aquella que tiene relación causal; su objetivo no sólo es describir o acercarse a un problema, más bien intenta encontrar las diferentes causas del mismo, así mismo describe detalladamente el fenómeno, intenta buscar una explicación del comportamiento de las variables en una realidad y por último tiene como fin descubrir las causas dentro de la problemática en estudio.

Cuantitativa.

El proceso se aplica secuencialmente: primero se delimita una idea para luego establecer objetivos y preguntas de investigación, se consulta con la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. Después se analizan objetivos y preguntas, cuyas respuestas se convierten en hipótesis (diseño de investigación) y se determina una muestra. Finalmente, se recolectan datos utilizando uno o más instrumentos de medición, los cuales se estudian (la mayoría de las veces a través del análisis estadístico), y se reportan los resultados. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, p. 137, p. 16-17).

Es cuantitativa, porque recoge y analiza datos numéricos sobre las variables y hace uso de las fichas de datos que permitirá tomar decisiones usando magnitudes

cuantificables que pertenecen a la escala de razón y son tratadas usando herramientas de la estadística para encontrar los resultados de la problemática.

Longitudinal.

El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, 2014, p. 278).

La presente investigación es de interés longitudinal debido a que se tomaran los datos a través de un periodo de tiempo equivalente a 6 meses con un periodo pre y un periodo post prueba.

2.2 Variables de Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente: Ciclo PHVA

Es un proceso que junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización. (Camisón, Cruz y González, 2006, p.875)

2.2.2 Variable Dependiente: Productividad

La productividad hace referencia a la relación que tiene los resultados obtenidos en un proceso o sistema. Por lo tanto si se aumenta la productividad se logra mejores resultados contemplando los recursos usados para generarlos. En términos generales, la productividad se mide por el coeficiente formado entre los resultados logrados y los recursos empleados (Gutiérrez Pulido, 2014, p. 20).

Tabla 2: Matriz de operacionalización de la variable independiente.

APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017							
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE INDICADORES
VI: Ciclo PHVA	Es un proceso que junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización. (Camisón, Cruz y González, 2006, p.875)	El Ciclo Deming se desarrolla de forma sistemática, en la Planificación se identificarán los problemas y sus causas, para así poder cuantificarlas, a fin de tomar las medidas correctivas. En el Hacer se ejecutarán las actividades, en la Verificación se evaluará el cumplimiento de las actividades, para finalmente en el Actuar se tomara en cuenta el número de recurrencias para determinar un número de acciones correctivas; todo esto con la finalidad de retroalimentar con nueva información y aplicar el Ciclo Deming nuevamente.	Planificar: Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados	Identificación del Problema. (%)	$(N^{\circ} \text{ Problemas identificados} / \text{Total de problemas hallados}) * 100$	Formato	Razón
			Hacer: Corresponde a la formación y educación de las personas y empleados	Ejecución de Actividades. (%)	$(\text{Actividades realizadas} / \text{Actividades programadas}) * 100$	Formato .	Razón
			Verificar: Corresponde a la formación y educación de las personas y empleados	Cumplimiento de Actividades. (%)	$(\text{Acciones correctivas ejecutadas} / \text{Acciones correctivas programadas}) * 100$	Formato	Razón
			Actuar: Formalizar los cambios o acciones de mejora de manera generalizada en los procesos o actividades	Estandarización de Actividades. (%)	$(\text{Actividades standarizadas} / \text{total de actividades programadas}) * 100$	Formato .	Razón

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Matriz de operacionalización de la variable dependiente.

APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017							
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE INDICADORES
VD: Productividad	La Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. Roberto García Criollo (2005) p. 9	La productividad comprende en primer lugar a la Eficiencia que tiene como indicador al tiempo promedio por servicios cuyo instrumento de medición es el formato de reportes de servicios ; y en segundo lugar abarca la Eficacia el cual tiene como indicador al cumplimiento de objetivos de mantenimiento cuyo instrumento de medición es el formato de programa de mantenimientos.	Eficiencia. Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados	Tiempo por servicio de instalación de equipos Airlife ejecutado. (%)	(Total de minutos programados por servicio de instalación de equipos Airlife /Total de minutos utilizados por servicio de instalación) *100	Formato	Razón
			Eficacia: Es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas	Cumplimiento de objetivos de mantenimiento de los equipos Airlife. (%)	(Mantenimientos realizados de los equipos Airlife/Mantenimientos programados de los equipos Airlife)*100	Formato	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

La población es un grupo de casos que coinciden con una serie de especificaciones. (Hernández, Fernando y Baptista, 2014, p 174).

Se refiere a la totalidad de individuos o elementos en los cuales puede presentarse determinadas características posibles a someterse en un estudio y esto puede ser finito o infinito.

En la presente investigación, la población estuvo constituida por la información recolectada diariamente y consolidada mensualmente, por lo que la población está representada por:

N = 24 semanas

2.3.2 Muestra

Según (Hernández, Fernando y Baptista, 2014) “La muestra es principalmente un subgrupo de la población. Pero no siempre es posible medir a toda la población por eso se selecciona una muestra y se pretende que este pequeño grupo seleccionado sea un reflejo del conjunto de la población”.

En el caso de la investigación desarrollada, por la temporalidad en la cual se tomaron los datos, se considera que la muestra sea igual a la población es decir la muestra será:

n = 24 semanas

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

Según Bernal, C. (2010, p. 192) “En la actualidad, en investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una terminada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas”.

Las técnicas aplicadas a la presente investigación serán: Observación Experimental, el Análisis Documental y la Observación de Campo.

2.4.2 Instrumentos

Según, Hernández, Fernández y Baptista (2014) “Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente” (p. 199).

En la presente investigación para la medición de los indicadores se usarán los siguientes instrumentos de medición denominados: Fichas de recolección de datos o Ficha de registro de los datos.

2.4.3. Validez

Hernández, Fernández y Baptista (2014), define: “La validez, se refiere de manera directa al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p.200).

En cuanto a la validación de los instrumentos será resuelto por el juicio de tres ingenieros expertos, especialistas del tema de investigación de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo, quienes revisarán el contenido integral de las fichas de observación, el contenido del plan de investigación y registro de los datos acopiados mediante las Fichas de datos.

2.4.4 Confiabilidad

Hernández, Fernández y Baptista (2014), define: “La confiabilidad de un instrumento de medición es el grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” y de ser lo contrario a lo puntualizado tal confiabilidad será rechazada (p.200).

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Análisis descriptivo

Estadística descriptiva. Córdoba (2003, p.1), “se denomina estadística descriptiva, al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos “.

Por lo consiguiente se realizará una evaluación y se analizará el comportamiento de la muestra de los datos que es materia de estudio, para ello se utilizará la media, mediana, varianza, desviación estándar, asimetría, y la normalidad, como parte de las medidas de tendencia central posteriormente se realizarán los cálculos respectivos para la inmediata interpretación. La estadística descriptiva se encarga de obtener, organizar, presentar y describir un grupo de datos con la intención de facilitar su uso principalmente con el apoyo de tablas, medidas numéricas o gráficas. Para ello, calcula parámetros estadísticos como las medidas de centralización y de dispersión que describen el conjunto de los datos estudiados.

2.5.2 Análisis inferencial

Estadística inferencial, Hernández, Fernández y Baptista (2014), explica que la “estadística inferencial es para probar las hipótesis y estimar parámetros” (p.299).

Se utilizará durante la contrastación de la hipótesis el T- student y la comparación de medias, donde se verifica la aceptación nula o hipótesis alterna. La estadística descriptiva y la estadística inferencial para realizar una investigación ambas estadísticas no son mutuamente excluyentes o que se desarrollen por separado,

porque para utilizar los métodos de la inferencia estadística, se necesita conocer los métodos de la estadística descriptiva.

El método de análisis de datos será por medio del software estadístico SPSS versión 22 para el procesamiento de la información registrada, el cual se desarrollará de acuerdo al procedimiento del análisis estadístico. Tiene por objetivo obtener conclusiones útiles para hacer deducciones sobre una totalidad, basándose en la información numérica recogida con mediante las Fichas de recojo de datos.

2.6 Aspectos éticos

La ética en un trabajo de investigación juega un rol significativo porque el investigador del proyecto identificado como: aplicación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones, AirlifePeru S.A.C. San Isidro Lima 2017, el cual se compromete a respetar los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo en forma real, sin alterar ninguno de ellos, cumplimiento en todo momento con la normatividad establecida por la escuela de ingeniería, facultad de ingeniería industrial. Frente a ello, las fuentes bibliográficas primarias y secundarias serán utilizadas bajo el respeto a la autoría.

III. RESULTADOS

3.1 Desarrollo de la Propuesta.

3.1.1 Situación Actual

El análisis La empresa AirLife Perú S.A.C. es una empresa de servicios cuyo giro comercial es Aire Puro, en el área comercial, al momento que se realizó el diagnostico se encontraron varias falencias en los procesos de instalación, a su vez estos problemas indicien reiteradas veces ocasionando que los tiempos de entrega de cada proyecto termine por extenderse más de lo debido provocando sobre costos en mano de obra y en algunos casos daños en los equipos por un mal procedimiento del personal técnico.

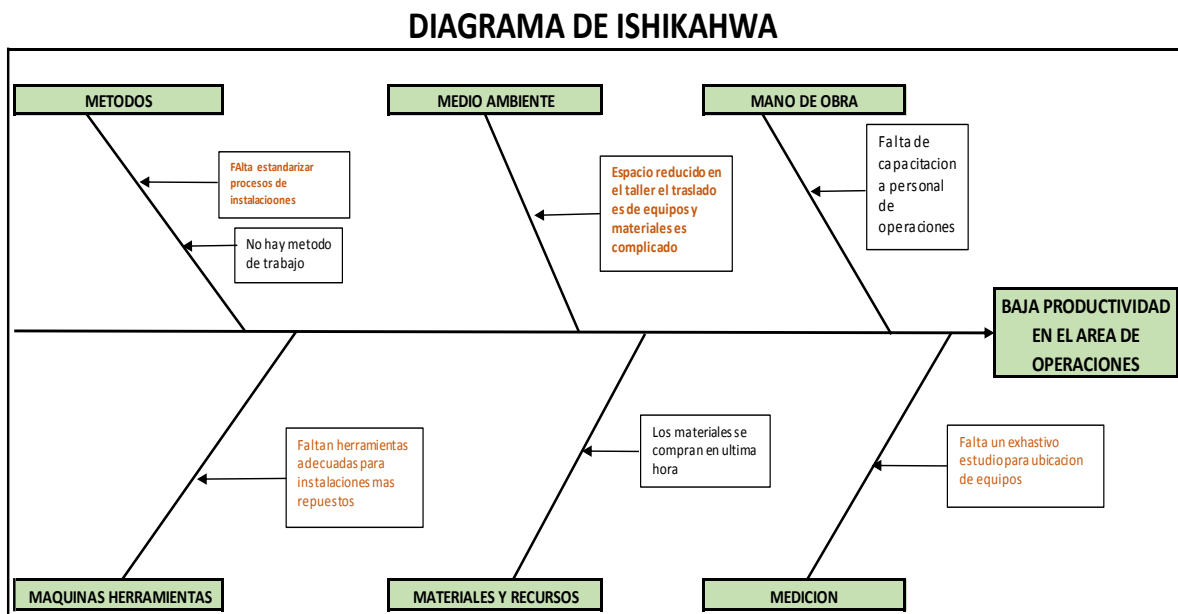


Figura 10. Ishikawa específico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Causas y frecuencia específico

Problemas	Frecuencia	%	%Acumulado
Falta estandarizar procesos para instalación	25	22%	22%
No hay metodo de trabajo	19	17%	39%
No hay herra mientas adecuadas para las instalaciones	18	16%	54%
Falta un exhaustivo estudio para ubicacion de equipos	15	13%	68%
Falta de capacitacion a personal de operaciones	14	12%	80%
Los materiales se compran en ultima hora	13	11%	91%
Espacio reducido en el taller el traslado es de equipos y n	10	9%	100%
TOTAL	114		

Fuente: Elaboración propia

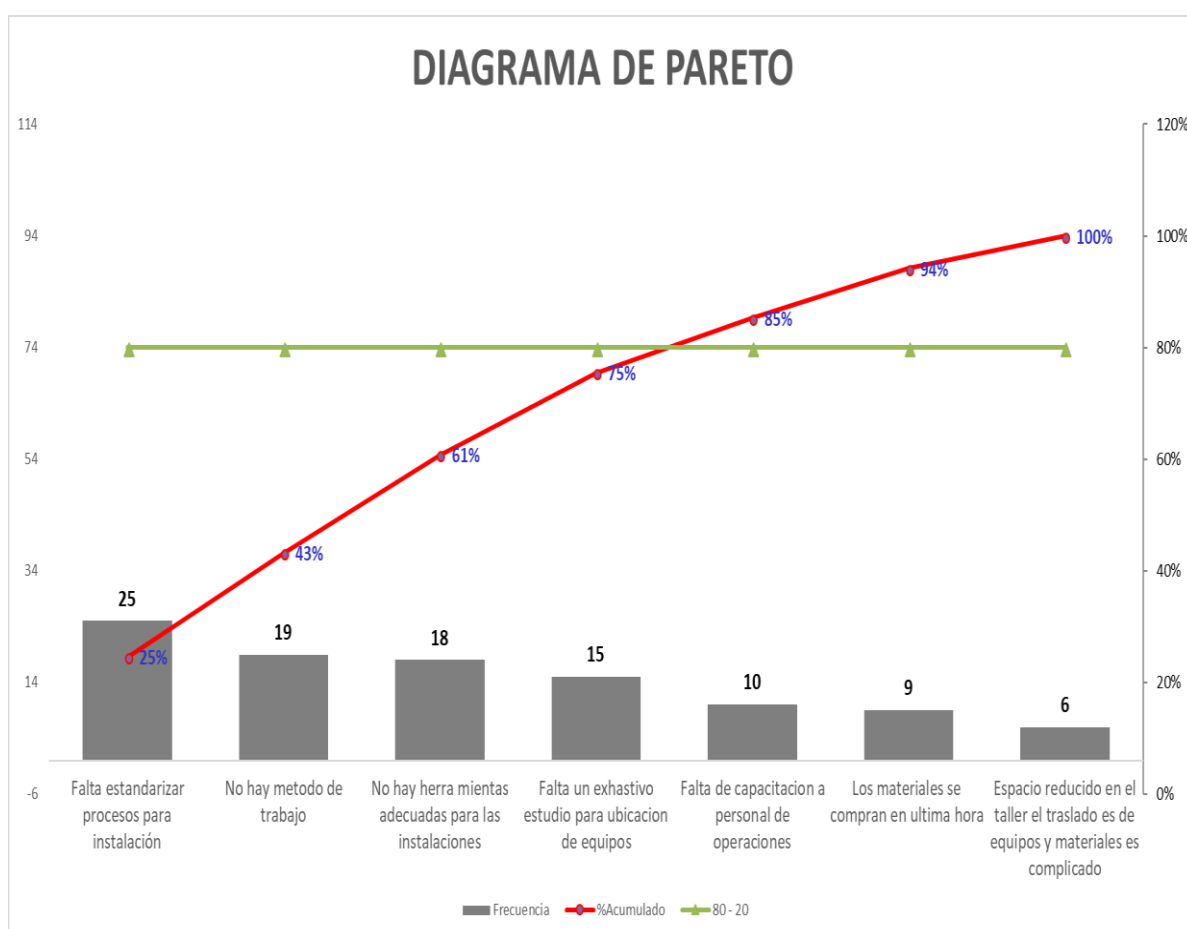


Figura 11. Pareto específico

Fuente: Elaboración propia

Ubicación y cobertura geográfica de sus operaciones.

✓ Dirección Principal: Calle Río de la Plata 198, San Isidro

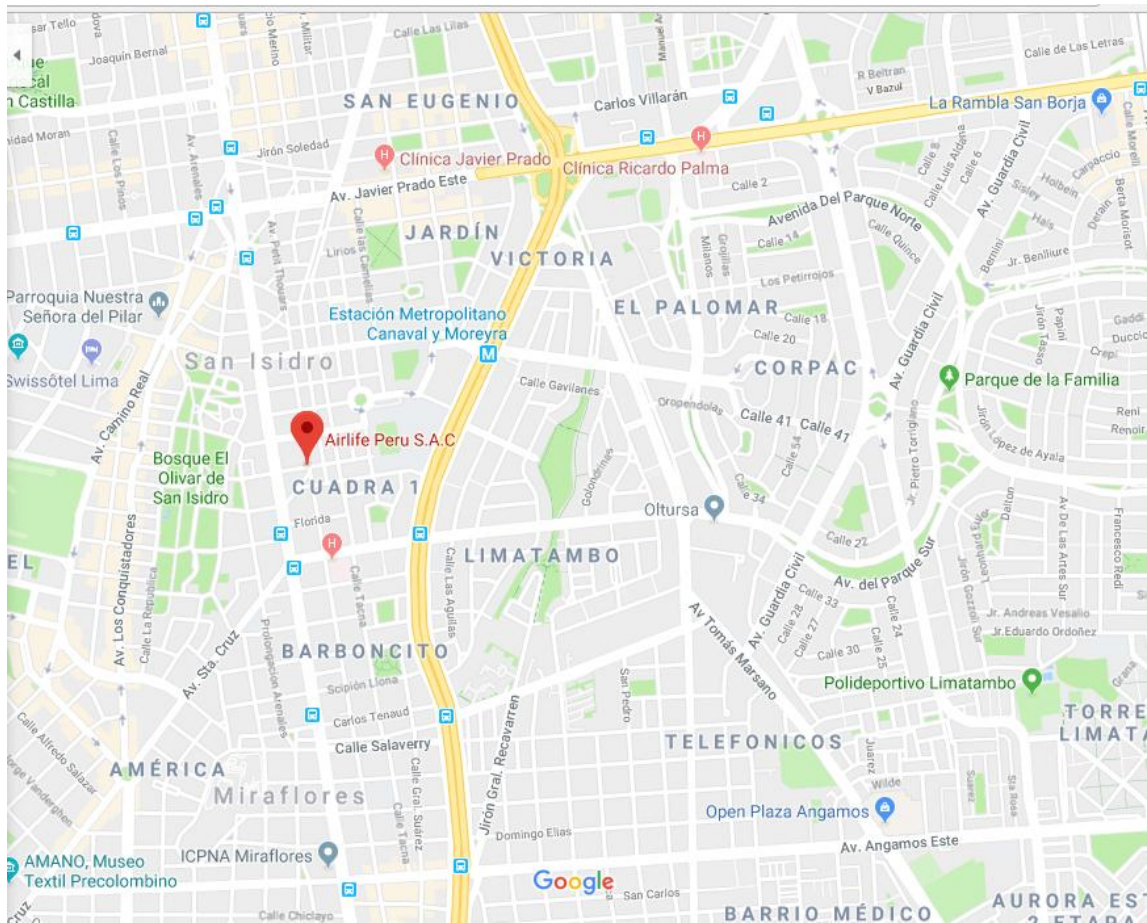


Imagen1. Plano de ubicación de la empresa.

Visión Misión.

Visión.

"Ser la empresa líder en el Mercado Peruano con un amplio reconocimiento en el sector"

Para concretar nuestra visión, tenemos que tener la capacidad de ser reconocidos en el mercado peruano.

Misión

“Alcanzar el éxito empresarial a través del desarrollo constante de capacidades con base en una gestión de ética.”

Producto final.

En Airlife tenemos como principal objetivo otorgar una buena calidad del aire que respiran las personas, por esta razón desarrollamos una tecnología limpia y sustentable, libre de agentes químicos, que utiliza solo el oxígeno como elemento básico. Esta tecnología es la que aplicamos día a día en más de 13 países, con más de 20.000 soluciones instaladas, para entregar aire libre de olores, bacterias, hongos y virus en lugares públicos climatizados, en transportes de pasajeros, edificios de oficinas, restaurantes, centro comerciales, recintos de salud y automóviles particulares, entre otras aplicaciones. Por política de empresa nuestro eslogan fue cambiando siendo el inicial Bienvenido al Aire Puro que mereces y actualmente es Airlife – aire puro

Se muestra la siguiente tabla de los datos obtenidos de los servicios realizados en el periodo de 24 semanas.

Tiempo de los servicios de instalación de equipos Airlife ejecutados (TS)

(TMPSIE) Total de minutos programados por servicio de instalación de equipos Airlife.

(TMUSIE) Total de minutos utilizados por servicio de instalación de equipos Airlife.

Cumplimiento de objetivos de mantenimiento de los equipos Airlife (CS)

(MREA) Mantenimiento realizado de equipos Airlife.

(MPEA) Mantenimiento programado de equipos Airlife.

Tabla 5: *Recolección de datos eficiencia - eficacia.*

ANTES CONTROL SEMANTAL	EFICIENCIA		%	EFICACIA		%
	TMPSIE	TMUSIE		MREA	MPEA	
Semana 1	12	15.5	77.42	1	2	59.0
Semana 2	6	8	75.00	1	3	56.0
Semana 3	8	11	72.73	2	4	50.0
Semana 4	10	13	76.92	2	3	66.7
Semana 5	10	12.5	80.00	2	3	53.7
Semana 6	8	10.5	76.19	1	3	56.0
Semana 7	12	16.5	72.73	2	4	49.5
Semana 8	8	11	72.73	2	4	54.5
Semana 9	14	20	70.00	1	3	45.0
Semana 10	16	22	72.73	1	3	57.0
Semana 11	8	10.5	76.19	1	3	60.0
Semana 12	12	16	75.00	1	2	52.0
Semana 13	8	11	72.73	2	3	63.7
Semana 14	10	14	71.43	1	2	53.0
Semana 15	6	8	75.00	1	2	54.0
Semana 16	12	16	75.00	2	3	66.7
Semana 17	9	12.5	72.00	1	3	44.0
Semana 18	16	22	72.73	1	3	49.0
Semana 19	15	19.5	76.92	1	2	55.0
Semana 20	8	10.5	76.19	2	3	66.7
Semana 21	16	22	72.73	1	3	48.0
Semana 22	8	10.5	76.19	2	4	50.0
Semana 23	15	20.5	73.17	1	3	61.0
Semana 24	48	88	71.43	2	3	62.0

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de análisis de antes de la mejora se observa que las dimensiones eficiencia y eficacia están con resultados por debajo de las metas que en la empresa se han trazado durante el año 2017.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO					DIAGRAMA EFECTUADO POR : JOSE ANTONIO ABANTO CASTAÑEDA									
					RESUMEN									
PROCESO					AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA AIRLIFE PERÚ S.A.C.									
METODO					ACTUAL		ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR			3				
					PROPUESTO		ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR			2				
							ACTIVIDADES QUE NO ENTREGAN VALOR			2				
					CANTIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO (mi)	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
VERIFICACION DE EQUIPOS	IMPRESIÓN DE SOLICITUD	1		5	X									
	REVISIÓN DE EQUIPOS	1		15		X								
	REVISIÓN DE INSUMOS	1		15		X								
	TRASLADO DE EQUIPOS E INSUMOS	1	5	10				X						
RETIRO DE EQUIPOS E INSUMOS DE ALMACEN	TRASLADO HACIA TALLER	1	7	20				X					El traslado es manualmente	
	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO	1		30	X									
	EMBALAJE DE EQUIPOPS	1		25	X									
	TRASLADO DE EQUIPOS A CAMIONETA	1	7	35				X						
INSTALACIÓN DE EQUIPOS AIRLIFE	REGISTRO CON PERSONAL DEL LOCAL	1		20	X								Los permison son buscados por correo	
	TRASLADO DE EQUIPOS A LOCAL	1	35	45				X					Los ambientes a instalar sule ser alejados	
	ACONDICIONAMIENTO	1		15	X									
	REVISIÓN DE AMBIENTE	1		40			X						El ambiente no suele estar acorde con el plano	
	LECTURA DE PLANOS	1		20	X									
	MONTAJE DE EQUIPOS	1		340	X									
	CONEXIONADO ELÉCTRICO	1		120	X									
	PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS (TIMER)	1		45	X								Timer son de marcas diferentes	
	PUESTA EN SERVICIO	1		20	X									
	INSPECCIÓN DE BUEN FUNCIONAMIENTO	1		25						X				
	RECOJO DE MATERIAL SOBRANTE	1		25	X									
	TRASLADO A CAMIONETA	1	35	30				X						
	TOTAL	21	89	900										

Figura 12. DAP antes
Fuente: Elaboración propia

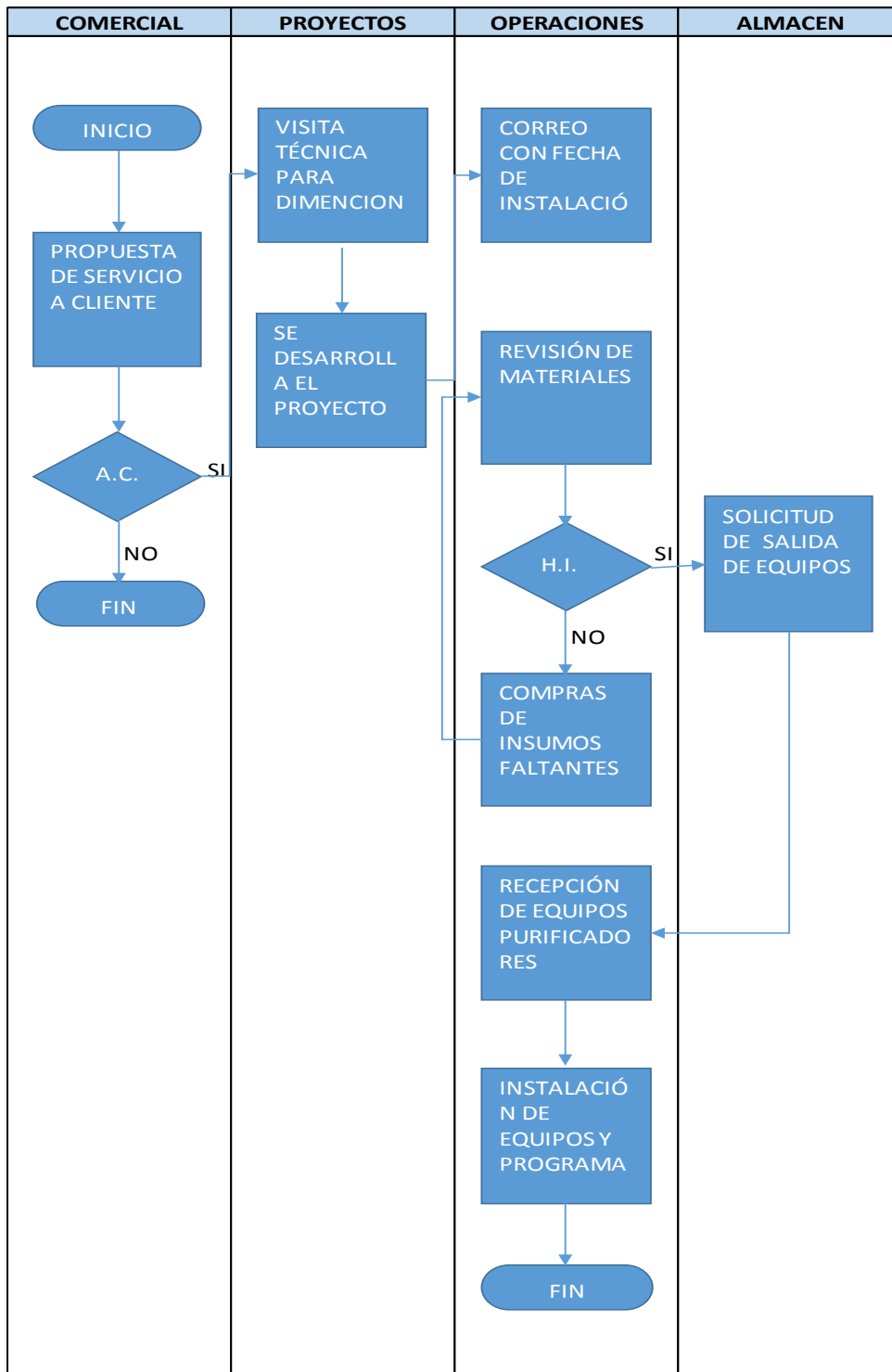


Figura 13. Flujo grama antes
Fuente: Elaboración propia

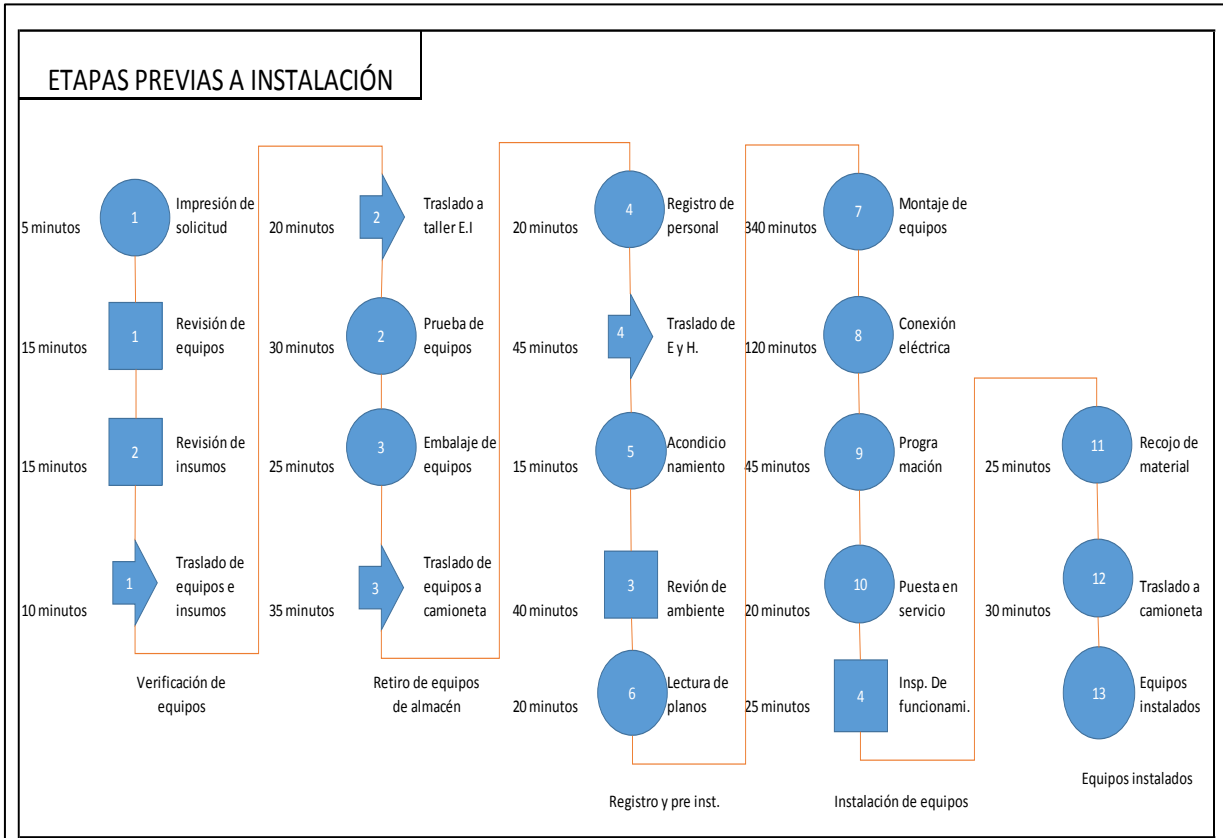


Figura 14. DOP antes
Fuente: Elaboración propia

Propuesta de la Mejora.

El análisis de solución se llevará a cabo con el diagrama de Ishikawa y Pareto y la solución se obtendrá mediante la aplicación de instrumentos.

Variable Independiente: Ciclo de PHVA.

Datos recopilados mediante la aplicación de instrumentos serán utilizados para analizar los problemas en los procesos de instalación y mantenimientos de equipos.

Variable Dependiente: Productividad.

Se recopilará datos mediante instrumentos para medir la cantidad de equipos instalados y en mantenimiento.

Implementación de la Propuesta.

La ejecución del presente trabajo de investigación tuvo lugar en la empresa Airlife sede Perú. Según el diagrama de Ishikawa y Pareto que realice en la empresa, se implementó el Ciclo de PHVA en los procesos de instalación y mantenimiento de los equipos.

Para una buena implementación del ciclo de PHVA se tendrá en cuenta los siguientes instrumentos, cuadros, checklist a utilizar en la implementación.

Cronograma de la Propuesta.

Para ello mostraremos nuestro Gantt de actividades con sus respectivas dimensiones.

Tabla 6: Gantt de actividades para implementación de PHVA.

DIMENSIONES	ITEMS A EVALUAR	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1° S	2° S	3° S	4° S	1° S	2° S	3° S	4° S	1° S	2° S	3° S	4° S
PLANEAR	CREACIÓN DEL EQUIPO DE MEJORA												
	ELIGIR LA METODOLOGIA ADECUADA												
	DETERMINAR LOS PROBLEMAS												
	ESTABLECER OBJETIVOS												
	DETERMINAR LAS CAUSAS POTENCIALES (CAUSA-EFECTO)												
	DETERMINAR LAS MEDIDAS SOLUCIÓN												
HACER	REALIZAR CAPACITACIONES												
	REALIZAR CHARLAS DE MOTIVACIÓN												

	INSTALACIONES DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO												
	REALIZAR DE PROTOLO DE PRUEBAS												
	START UP												
VERIFICAR	VERIFICACIÓN DE CAPACITACIONES												
	CUMPLIMIENTOS DE INSTALACIONES DE EQUIPOS INST.												
	CUMPLIMIENTO DEL CHECKLIST												
	CUMPLIMIENTO DEL PROTOCOLO DE PRUEBAS												
ACTUAR	ELABORAR INFORME DE MEJORA DEL AREA												
	ELABORAR PROCEDIMIENTO DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA												
	ELABORAR PRESENTACIÓN PARA LA GERENCIA												
	STANDARIZAR DOCUMENTOS												

Fuente: elaboración propia.

Presupuesto de la implementación de la Mejora.

a. Recursos humanos

- Investigador
- Asesor del curso.

b. Recursos materiales

- 1 computadora
- 3 meses de servicio de internet en casa.
- Libros del tema
- Fotocopiadora
- Material de apunte y otros
- Impresora.

PRESUPUESTO

Tabla 7: Presupuesto para el proyecto

Recursos	Uso	TOTAL
1 PC	Manejo de información	S/. 2,000.00
2 Meses de servicio de internet	Acceso a la información	S/. 140.00
Textos bibliográficos	Información impresa	S/. 120.00
Textos bibliográficos	Copias	S/. 45.00
Material de escritorio	Facilitadores	S/. 50.00
Impresora	Impresión	S/. 120.00
Taxis	Movilidad a la UCV	S/. 20.00
Folders manila	Presentación de avances	S/. 5.00
Copias	Presentación de copias/avances	S/. 18.00
CD	Presentaciones digitales	S/. 6.00
Horas de permiso laboral	10 horas para avances	S/. 60.00
Pasajes	Movilidad UCV/biblioteca	S/. 20.00
Total		S/. 2,604.00

Fuente: elaboración propia

Capacitaciones del Personal:

Se realiza las capacitaciones del personal considerando las medidas y procedimientos en la instalación de los equipos y los mantenimientos, a su vez realizando evaluaciones para la conformidad del aprendizaje del personal técnico y supervisores en los temas a tratar son procedimiento de instalación de equipos.

[Versión general para el extranjero]
Contenido SCS / Categoría del síntoma

Guía de solución de problemas de CIC Aparatos de aire acondicionado doméstico



Proyecto de R&D (HQ)
Copyright © 2016 LG Electronics. Todos los derechos reservados

Figura 15. Guía de manual de buenas prácticas.
Fuente: Elaboración propia



Imagen 2. Capacitación del personal técnico
Fuente: Elaboración propia

El Check List de puesta en marcha, nos ayuda a revisar el estado de los equipos instalados para continuar con el proceso de arranque de la unidad y evitar fallas en equipo durante su operación.

Tabla 8: *Check list para la puesta en marcha*

CHECK LIST DE PUESTA EN MARCHA - EQUIPOS AIRLIFE			
IDU	Bueno	Regular	Malo
Equipo presenta paneles y estructura en buenas condiciones	X		
Instalación de soportes es el correcto	X		
Base o soportaría de equipo está en buen estado	X		
Cable de comunicación se encuentran en las bornera correcta	X		
Cable de comunicación es del tipo apantallado	X		
Reactor en posición	X		
Set Point de de tarjetas electrónicas	X		
Leds operativos indican lecturas correctas	X		
Área a tratar se encuentra hermetizado	X		
Área a tratar se encuentra limpio de polvo		X	
ODU	Bueno	Regular	Malo
Carga de unidades se encuentran en el rango adecuado	X		
Instalación de conector	X		
Base o soportaría de equipos tienen desgaste		X	
Tuberías de unión al reanorde se encuentra correctamente al terminal	X		
Voltaje de poder se encuentra dentro de placa de equipo	X		
Cables de comunicación conectados en los Odu	X		
Equipo cuenta con línea a tierra	X		
Cable comunicación se encuentra entubado independiente	X		
Cable de fuerza se encuentra entubado independiente	X		

Equipo se encuentra energizado 24 hrs para no desconfigurar timer	X		
Equipo se encuentra fuera del alcance del personal no autorizado	X		
Equipo tiene instalado las fases de fuerza correctamente	X		
Cable de comunicación es del tipo apantallado	X		
Sistema de turbina se encuentra operando .	X		
Tarjeta cpa se encuentra operativa	X		
Fusible de protección se encuentra cerrado	X		
Programación de los timer es correcto	X		
El timer maestro es el que controla la semana de encendido del equipo	X		
Llaves térmicas de los equipos se encuentra en on y con energía	X		
Unidad de tensión y frecuencia se encuentran ajustadas correctamente	X		
Turbina fue probada y tiene el flujo requerido para la distancia instalada	X		
Equipo se encuentra instalado en base de concreto	X		
Equipo presenta tarjeta aislada en caja de pvc.	X		

Tabla 9: Cuadro de costo beneficio

COSTO BENEFICIO		ANTES	
INSTALACIONES	COSTO	BENEFICIO	
34	S/27,000.00	S/50,490.00	
		GANANCIA	S/ 23,490.00

COSTO BENEFICIO		DESPUES	
INSTALACIONES	COSTO	BENEFICIO	
52	S/31,200.00	S/82,368.00	
		GANANCIA	S/51,168.00

Fuente: Elaboración propia

Después de la mejora se reducen dichos gastos.

PLANIFICAR:

Para definir los objetivos se realizó una reunión con el personal del área de desarrollo. En esta reunión se dieron los puntos de vista sobre los problemas comunes que se suscitan en el área, llegando a mencionar los siguientes:

- No se cumplen con los procedimientos de instalación. Es necesario cumplir con los procedimientos ya que de omitir alguno ocasionaría un problema en la operatividad del equipo.
- No se cumplen con las inspecciones. En las fases de la instalación, es necesario inspeccionar y controlar cada proceso y existen fases que son necesarias elaborar protocolos de pruebas para garantizar los trabajos de instalación.
- Productos defectuosos. Existen casos que después que el equipo se encuentra instalado hay fallas en el funcionamiento
- Falta de capacitación. El personal técnico carece de conocimiento para la instalación de equipos de aire acondicionado
- Equipos descalibrados. Los instrumentos que sirven para medir temperaturas, presiones, peso y vacío del sistema de aire acondicionado presentan descalibración.
- Herramientas obsoletas. En el mercado existen herramientas que reemplazan a las que tiene el personal para mejorar los trabajos en la instalación de equipos.
- Espacios reducidos para poder realizar el trabajo de instalación.

HACER:

Para llevar a cabo las medidas correctivas se debe seguir de manera exacta el plan elaborado en el paso anterior, además se debe involucrar a los afectados y explicarles la importancia que radica en el problema y los objetivos que se desean conseguir. Algo fundamental que hay que considerar es llevar a cabo las medidas

correctivas primero a pequeña escala sobre una base de ensayo, si esto fuera factible.

VERIFICAR:

En este paso es necesario verificar si las medidas remedio dieron resultado, para ellos es imprescindible dejar en funcionamiento el proceso por un tiempo determinado, de tal manera que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones.

Si hubo cambios y mejoras en el proceso, es necesario evaluar el impacto directo de la solución propuesta.

Tiempo de los servicios de instalación de equipos Airlife ejecutados (TS)

(TMPSIE) Total de minutos programados por servicio de instalación de equipos Airlife

(TMUSIE) Total de minutos utilizados por servicio de instalación de equipos Airlife

Cumplimiento de objetivos de mantenimiento de los equipos Airlife (CS)

(MREA) Mantenimiento realizado de equipos Airlife

(MPEA) Mantenimiento programado de equipos Airlife

Tabla 10: Recolección de datos de eficiencia y eficacia antes

ANTES	EFICIENCIA		EFICIENCIA	EFICACIA		EFICACIA
	CONTROL SEMANAL	TMPSIE		TMPSIE	MREA	
Semana 1	12	15.5	77.42	1	2	59.0
Semana 2	6	8	75.00	1	3	56.0
Semana 3	8	11	72.73	2	4	50.0
Semana 4	10	13	76.92	2	3	66.7
Semana 5	10	12.5	80.00	2	3	53.7
Semana 6	8	10.5	76.19	1	3	56.0
Semana 7	12	16.5	72.73	2	4	49.5
Semana 8	8	11	72.73	2	4	54.5
Semana 9	14	20	70.00	1	3	45.0
Semana 10	16	22	72.73	1	3	57.0
Semana 11	8	10.5	76.19	1	3	60.0
Semana 12	12	16	75.00	1	2	52.0
Semana 13	8	11	72.73	2	3	63.7
Semana 14	10	14	71.43	1	2	53.0
Semana 15	6	8	75.00	1	2	54.0
Semana 16	12	16	75.00	2	3	66.7
Semana 17	9	12.5	72.00	1	3	44.0
Semana 18	16	22	72.73	1	3	49.0
Semana 19	15	19.5	76.92	1	2	55.0
Semana 20	8	10.5	76.19	2	3	66.7
Semana 21	16	22	72.73	1	3	48.0
Semana 22	8	10.5	76.19	2	4	50.0
Semana 23	15	20.5	73.17	1	3	61.0
Semana 24	48	88	71.43	2	3	62.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: *Recolección de datos de la eficiencia y eficacia después*

DESPUES CONTROL SEMANTAL	EFICIENCIA		%	EFICACIA		%
	TSE	TSP		TSC	TSP	
Semana 1	11	13	84.62	2	3	94.5
Semana 2	7	8	87.50	1	2	88.0
Semana 3	4	6	66.67	2	3	66.7
Semana 4	8	9	88.89	2	2	80.0
Semana 5	11	12	91.67	2	2	79.0
Semana 6	9	11	81.82	1	2	60.0
Semana 7	10	10.5	95.24	2	3	74.7
Semana 8	8	8.5	94.12	2	2	87.0
Semana 9	12	15	80.00	1	2	68.0
Semana 10	13	14.5	89.66	2	3	87.0
Semana 11	6	7	85.71	2	3	88.5
Semana 12	10	11	90.91	2	2	92.5
Semana 13	8	10	80.00	2	2	91.0
Semana 14	6	7.5	80.00	1	2	79.0
Semana 15	8	9.5	84.21	2	2	93.0
Semana 16	7	9	77.78	2	2	94.0
Semana 17	12	12.5	96.00	1	2	66.0
Semana 18	14	15	93.33	2	3	76.7
Semana 19	11	15	73.33	2	2	96.0
Semana 20	6	8.5	70.59	2	3	77.0
Semana 21	14	16	87.50	2	3	77.7
Semana 22	9	9.5	94.74	2	3	72.0
Semana 23	13	14	92.9	2	3	100.0
Semana 24	9	10	90.0	2	3	100.0

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO		DIAGRAMA EFECTUADO POR : JOSE ANTONIO ABANTO CASTAÑEDA									
		RESUMEN									
		11	4	4	0	1	0				
PROCESO		AREA DE OPERACIONES DE LA EMPRESA AIRLIFE PERÚ S.A.C.									
METODO		ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR									
		PROPUESTO		ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR							
		ACTIVIDADES QUE NO ENTREGAN VALOR									
		CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (mi)	SIMBOLOS			OBSERVACIONES			
VERIFICACION DE EQUIPOS	IMPRESIÓN DE SOLICITUD	1		5	X						
	REVISIÓN DE EQUIPOS E INSUMOS	1		15		X					
	TRASLADO DE EQUIPOS E INSUMOS A TALLER	1	5	10			X				
	PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO MAS EMBALAJE	1		30	X						
	TRASLADO DE EQUIPOS A CAMIONETA	1	7	35			X				
INSTALACIÓN DE EQUIPOS AIRLIFE	REGISTRO CON PERSONAL DEL LOCAL	1		20	X						
	TRASLADO DE EQUIPOS A LOCAL	1	35	45			X				
	ACONDICIONAMIENTO MAS REVISIÓN DE AMBIENTE	1		15	X						
	LECTURA DE PLANOS	1		20	X						
	MONTAJE DE RACK	1		340	X						
	CONEXIONADO ELÉCTRICO MAS PROGRAMACIÓN TIMER	1		120	X						
	PUESTA EN SERVICIO	1		20	X						
	RECOJO DE MATERIAL SOBRANTE	1		25	X						
	TRASLADO A CAMIONETA	1	30	30			X				
TOTAL		14	77	730							

Figura 16. DAP propuesto

Fuente: Elaboración propia.

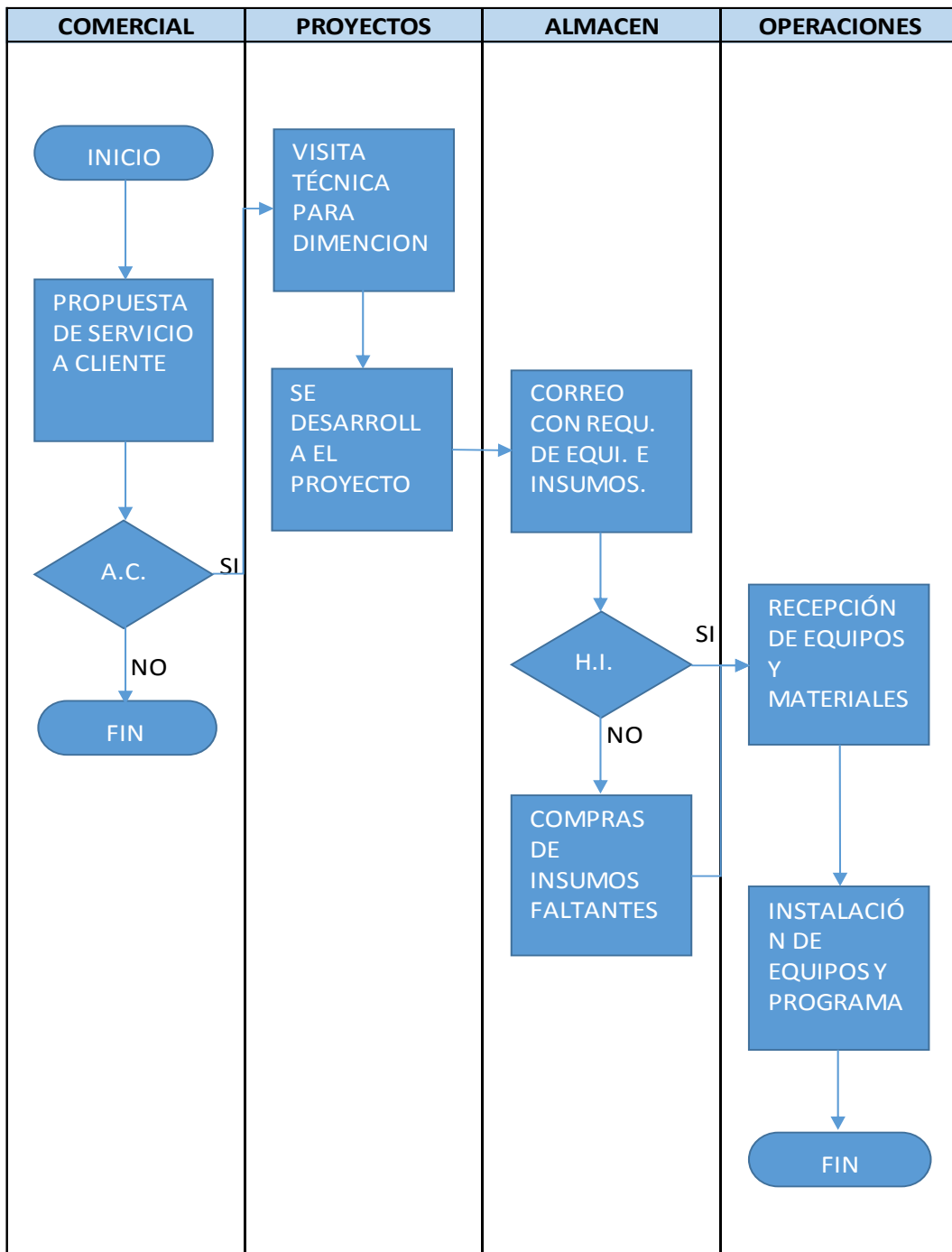


Figura 17. Flujo grama propuesto

Fuente: Elaboración propia.

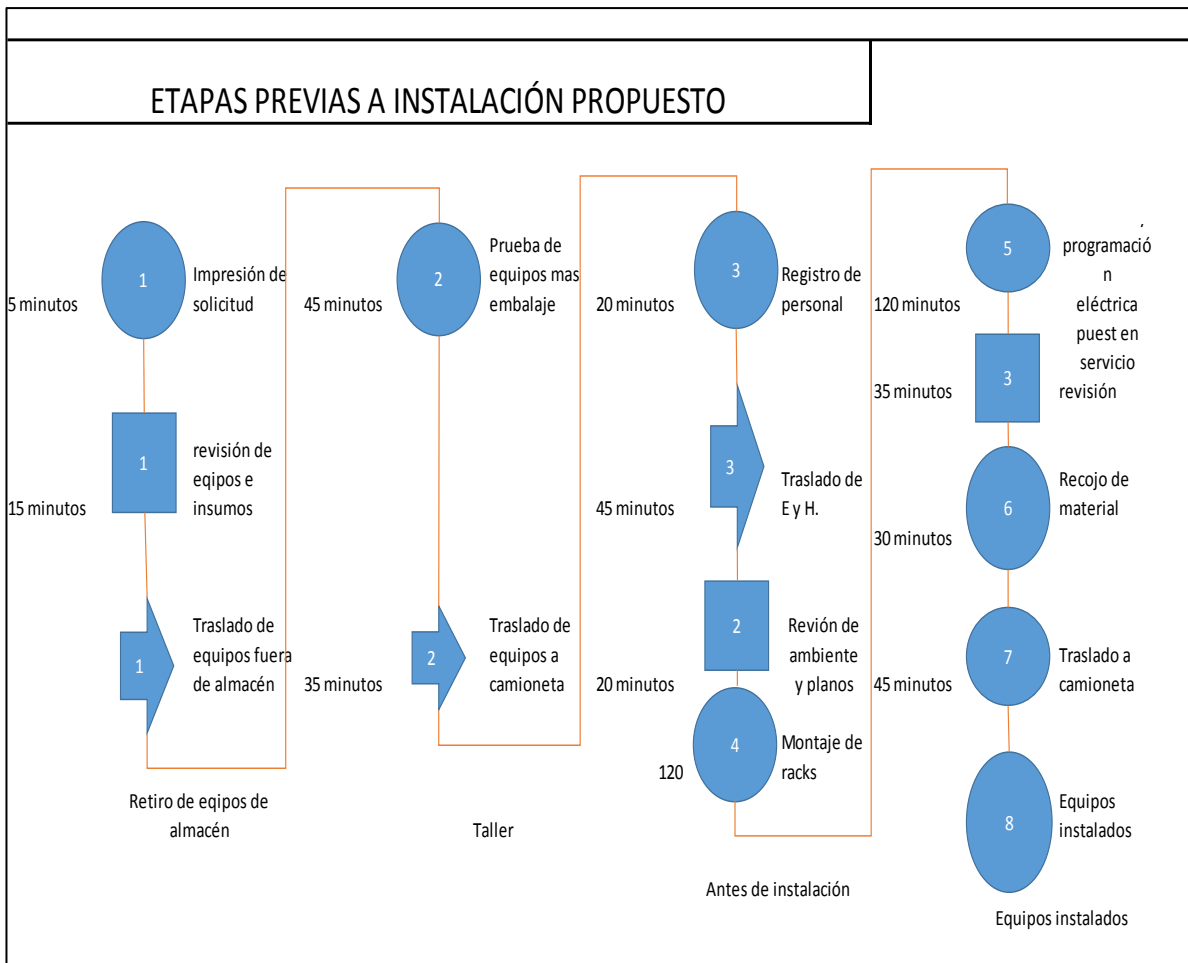


Figura 18. DOP propuesto

Fuente: Elaboración propia.

ACTUAR:

Dada la solución según los resultados se deben generalizar las medidas correctivas y prevenir la recurrencia del problema; para ello, hay que uniformizar las soluciones a nivel proceso, los procedimientos y los documentos correspondientes, de manera que el aprendizaje logrado mediante la solución se vea reflejado en el proceso y en las responsabilidades.

3.2 Análisis de Resultados Estadísticos

3.2.1 Análisis Descriptivo

A través del análisis descriptivo se analiza la variable dependiente con sus dimensiones e indicadores.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 12: Estadística descriptiva de la variable productividad.

Variable		Estadístico	
Productividad antes	Media	41,3038	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	38,9739
		Límite superior	43,6336
	Media recortada al 5%	41,2970	
	Mediana	41,7250	
	Varianza	30,443	
	Desviación estándar	5,51749	
Productividad después	Media	70,5300	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	65,8675
		Límite superior	75,1925
	Media recortada al 5%	71,1140	
	Mediana	72,0050	
	Varianza	121,920	
	Desviación estándar	11,04176	

Fuente SPSS versión 22

De la tabla se observa la relación que guarda la productividad antes y después de la implementación del PHVA con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianzas y desviación estándar, logrando que la media se incrementa de 41,30% a 70,53%, logrando incrementar la productividad en 29,22% luego de aplicar el ciclo PHVA.

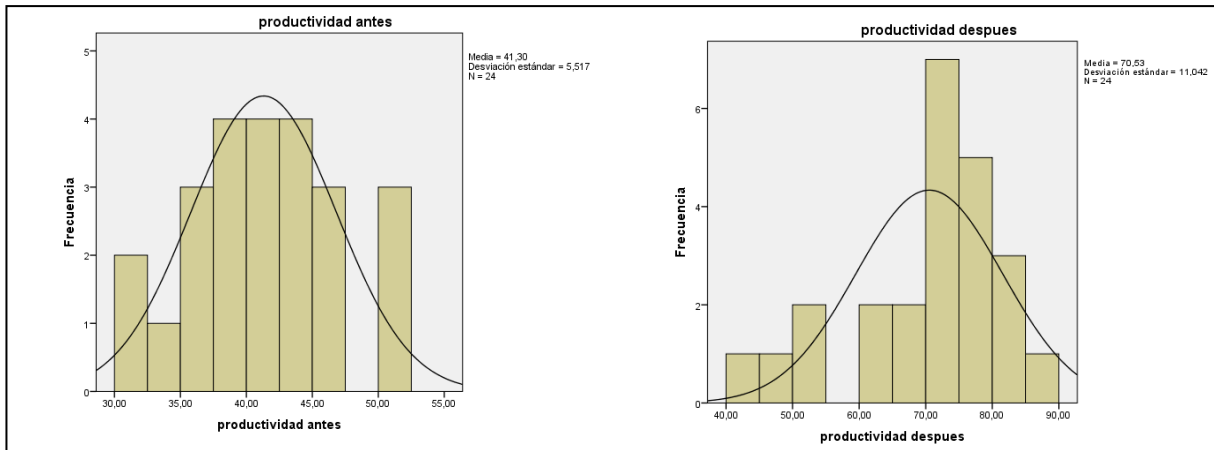


Figura 19. Diagrama de frecuencias de la variable productividad

Fuente: Spss versión 22

En las figuras correspondientes a la variable productividad se observa el histograma de frecuencias y que hay una diferencia entre las medias obtenidas del antes y después de la implementación del ciclo PHVA, cuya diferencia porcentual es de 29,22%, lo que representa el incremento de la productividad.

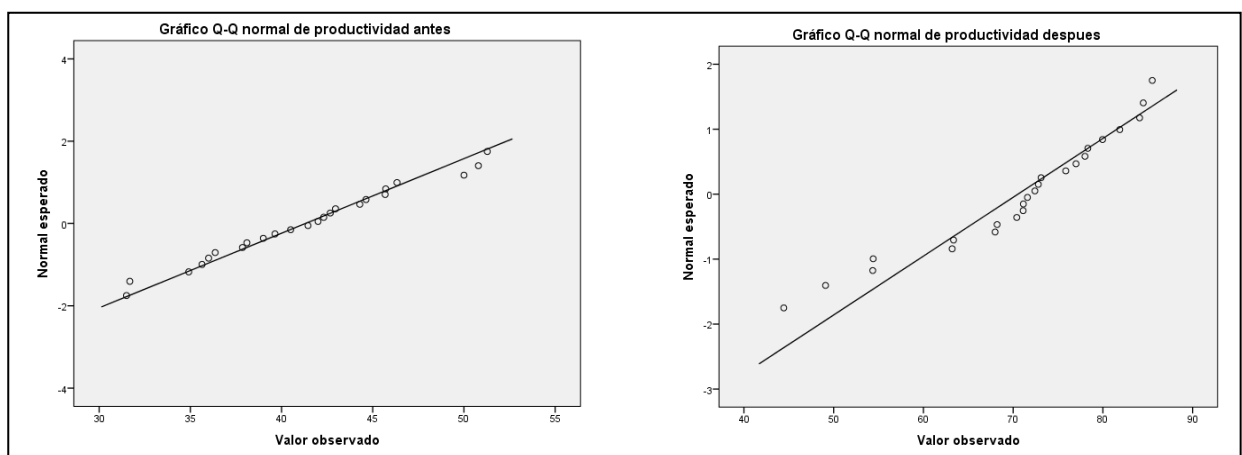


Figura.20. Diagrama normal de la variable productividad

Fuente: Spss versión 22

En las figuras correspondientes a la productividad, se observa que los valores de la productividad antes y después tienen una tendencia positiva y por lo tanto un comportamiento normal, según los resultados obtenidos en la prueba de normalidad con el estadígrafo Shapiro Wilk cuya tendencia es positiva en ambos casos.

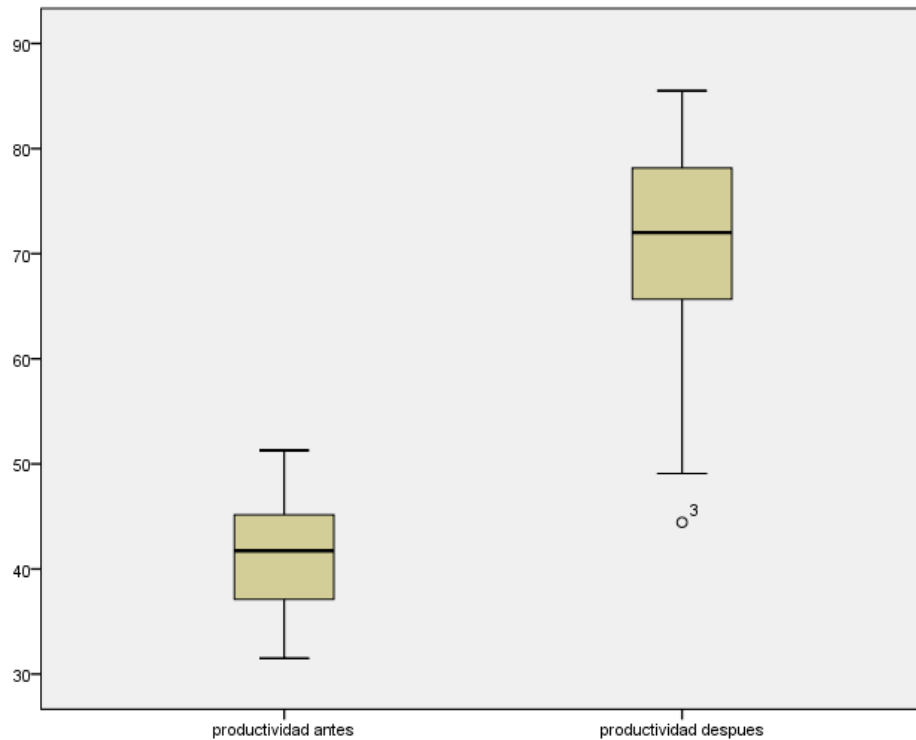


Figura. 21: Diagrama de cajas de la variable productividad
Fuente: Spss versión 22

En la figura, se observa, que antes de la implementación de la metodología PHVA, la productividad fue de 41,30% y con la aplicación fue 73,53%, por lo tanto hubo un incremento de 29,22%, como se puede corroborar en la figura del diagrama de cajas

a. Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 13. Estadística descriptiva de la dimensión eficiencia

Dimensión		Estadístico	
Eficiencia antes	Media	74,2983	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	73,2906
		Límite superior	75,3060
	Media recortada al 5%	74,2310	
	Mediana	74,0850	
	Varianza	5,695	
	Desviación estándar	2,38643	
Eficiencia después	Media	85,7146	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	82,3103
		Límite superior	89,1189
	Media recortada al 5%	86,1719	
	Mediana	87,5000	
	Varianza	64,996	
	Desviación estándar	8,06203	

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla se observa la relación que guarda la eficiencia antes y después de la aplicación del ciclo PHVA, con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianza y desviación estándar. En tal sentido se tiene un incremento de la eficiencia de 74,29% a 85,71%, cuya diferencia representa un 11,41%.

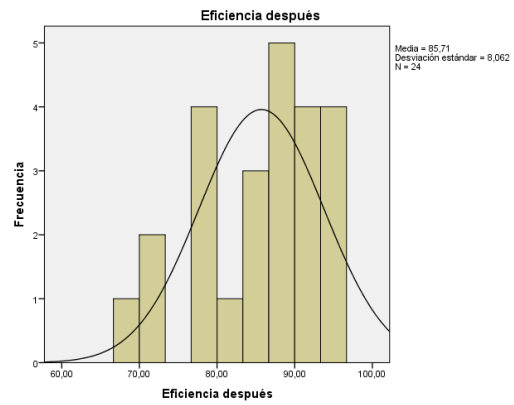
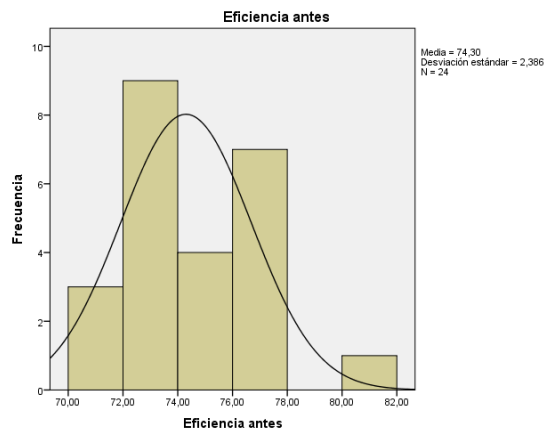


Figura 22: Diagrama de Frecuencias de la dimensión Eficiencia
Fuente: SPSS versión 22

En las figuras correspondientes al indicador de la dimensión eficiencia se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después de la implementación del ciclo PHVA, cuya diferencia porcentual es de 11,41%.

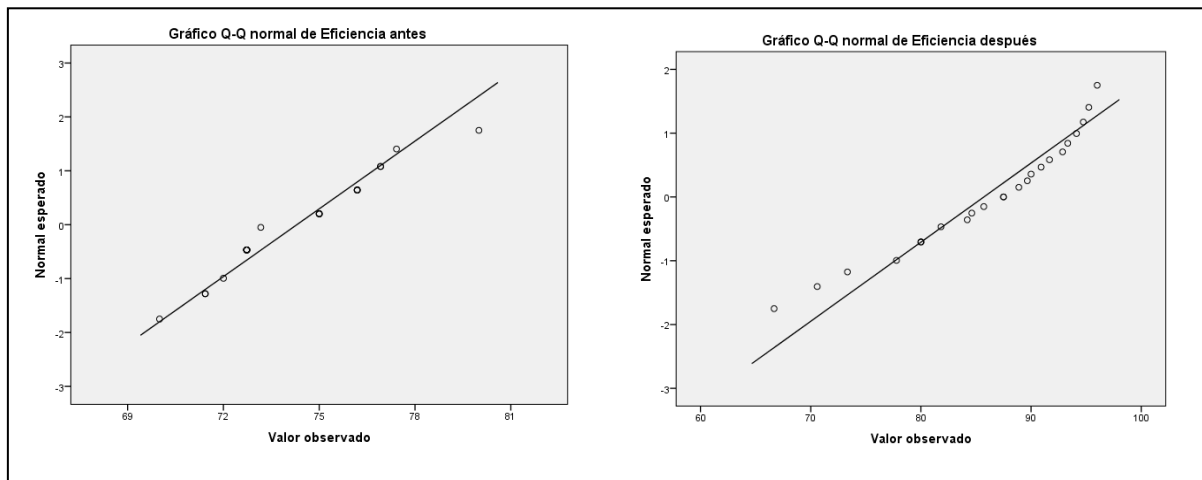


Figura 23. Diagrama de Frecuencias de la dimensión Eficiencia
Fuente: SPSS versión 22

En la figura correspondiente al diagrama normal, se observa que los datos tienen una pendiente positiva y por lo tanto presentan un comportamiento normal de acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad y aplicando el estadígrafo Shapiro Wilk.

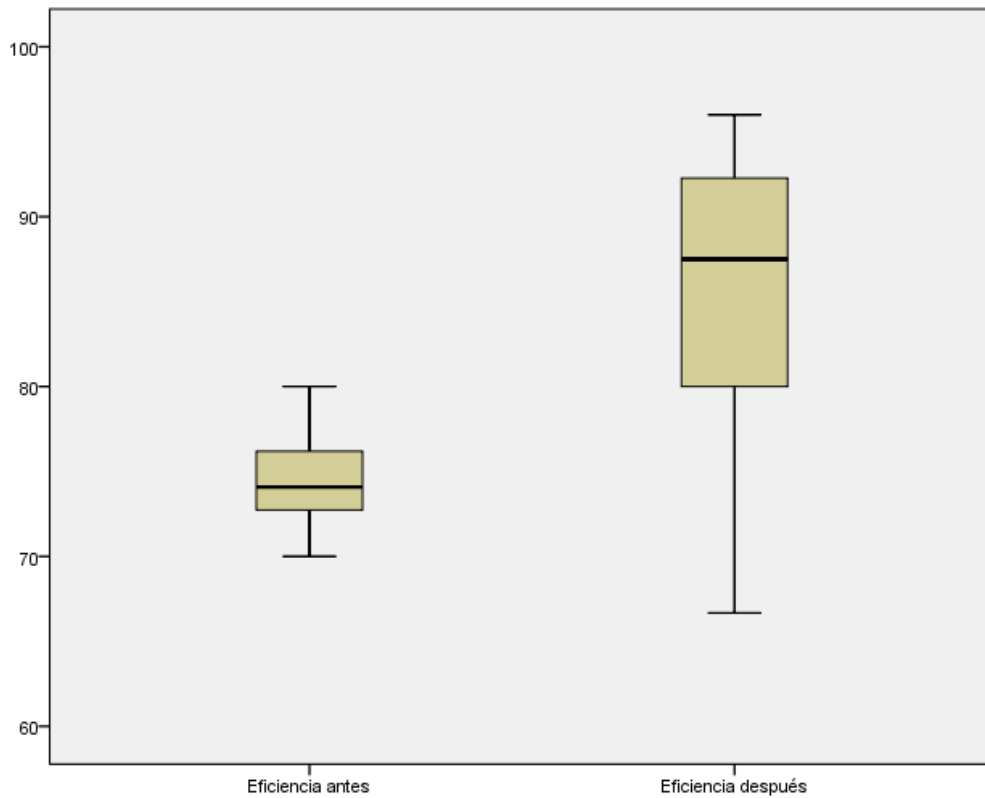


Figura 24. Diagrama de cajas de la dimensión Eficiencia
Fuente: SPSS versión 22

En la figura, se observó, que antes de la aplicación del ciclo PHVA, la eficiencia fue de 74,29% y con la aplicación fue de 85,71%, por lo tanto, hubo un incremento de 11,41%

b. Dimensión 2: Eficacia.

Tabla 14: *Estadística descriptiva de la dimensión eficacia.*

Dimensión		Estadístico	
eficacia antes	Media	55,5208	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	52,7170
		Límite superior	58,3246
	Media recortada al 5%	55,5306	
	Mediana	54,7500	
	Varianza	44,089	
	Desviación estándar	6,63993	
eficacia después	Media	82,2625	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	77,7711
		Límite superior	86,7539
	Media recortada al 5%	82,6898	
	Mediana	83,5000	
	Varianza	113,133	
	Desviación estándar	10,63639	

Fuente: SPSS versión 22

De la figura se la dimensión eficacia antes y después de la aplicación del ciclo PHVA con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianza y desviación estándar. Según los resultados obtenidos se observa que la eficacia mejoró de 52,52% a 82,26%, con un incremento del 26,74% luego de aplicar la metodología.

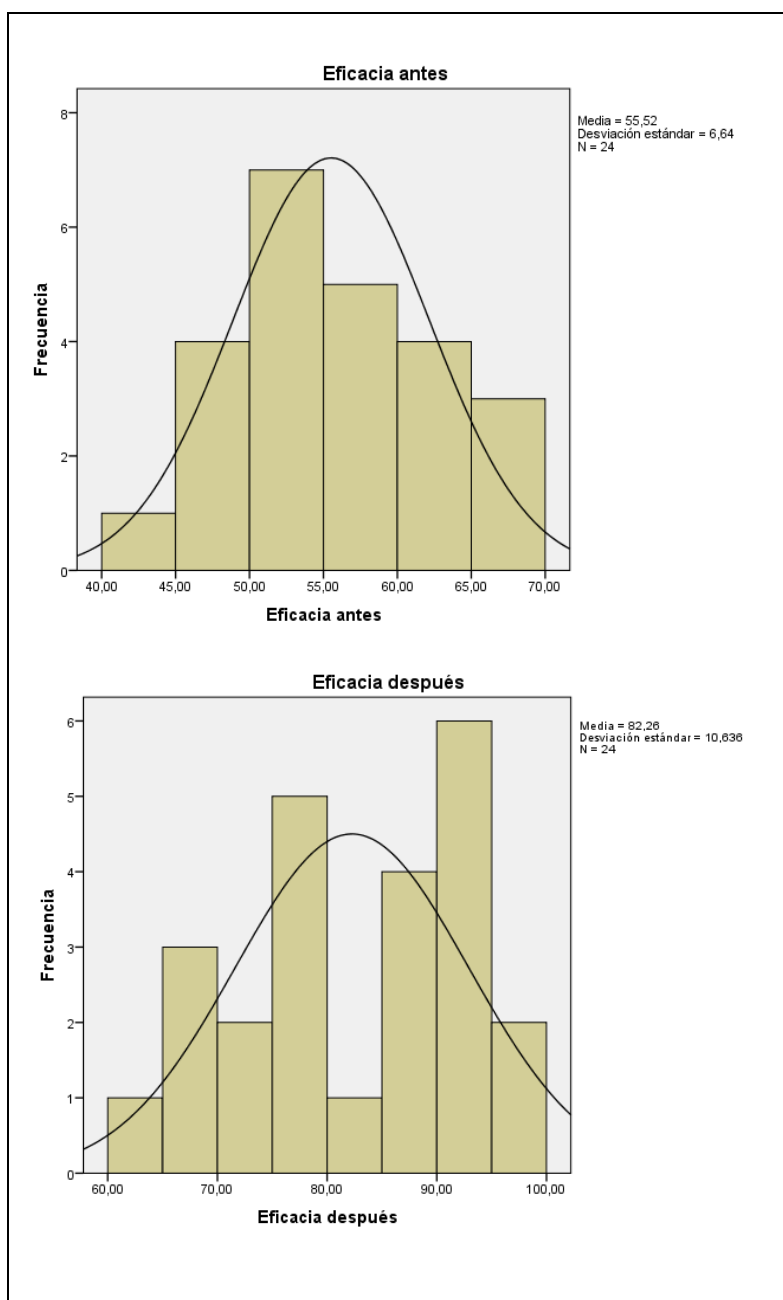


Figura 25. Diagrama de Frecuencias de la Dimensión Eficacia
Fuente: SPSS versión 22

En las figuras correspondientes a la dimensión eficacia se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después de la aplicación del ciclo PHVA, cuya diferencia porcentual es de 26,74%.

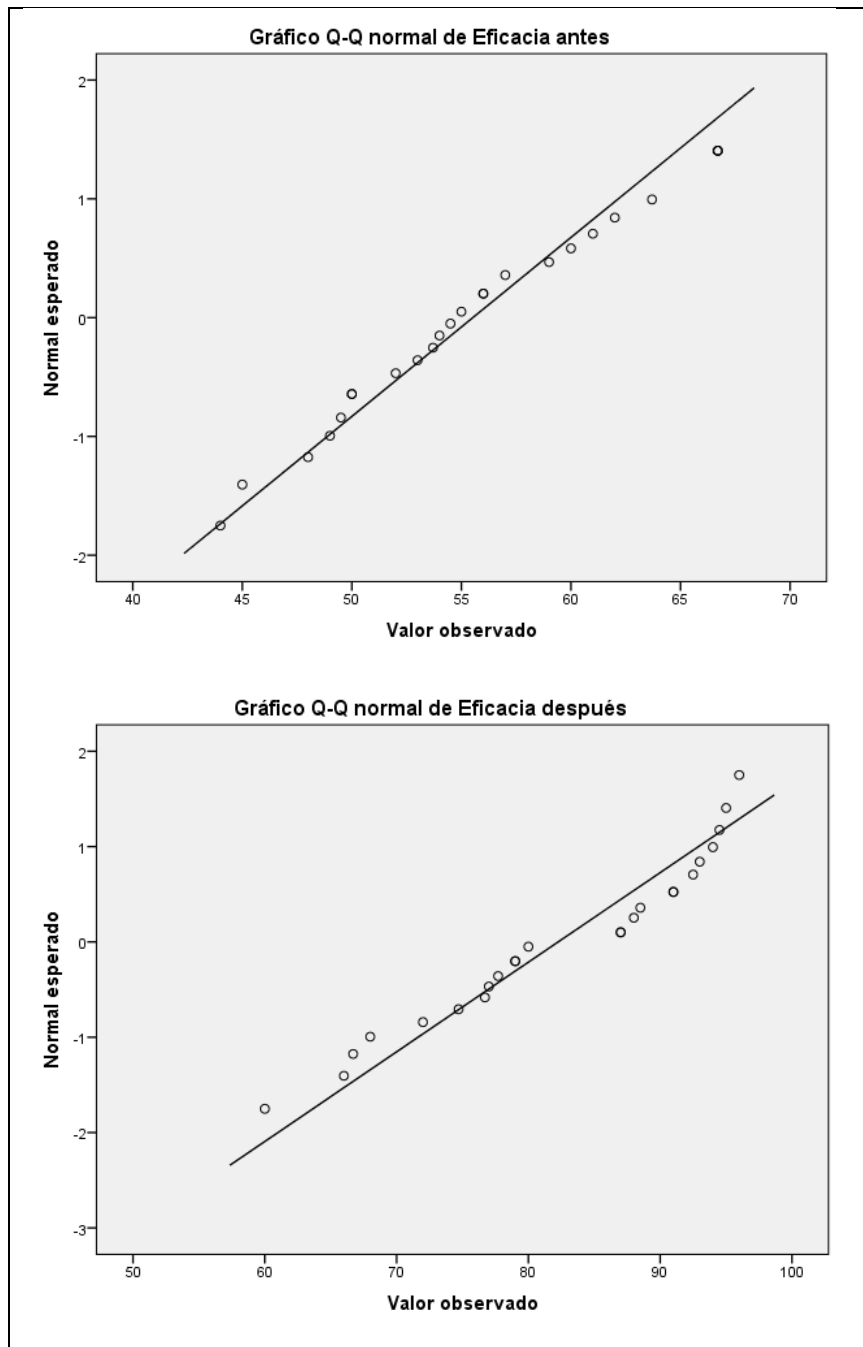


Figura 26. Diagrama normal de la dimensión eficacia
Fuente: SPSS versión 22

En las figuras correspondientes a la dimensión eficacia se observó que los datos del antes y después tienen un comportamiento normal, con una tendencia positiva y mediante el estadígrafo Shapiro Wilk dado que los datos procesados son menores que 30 y su tendencia de ambas son positivas.

Imagen 2. Capacitación del personal

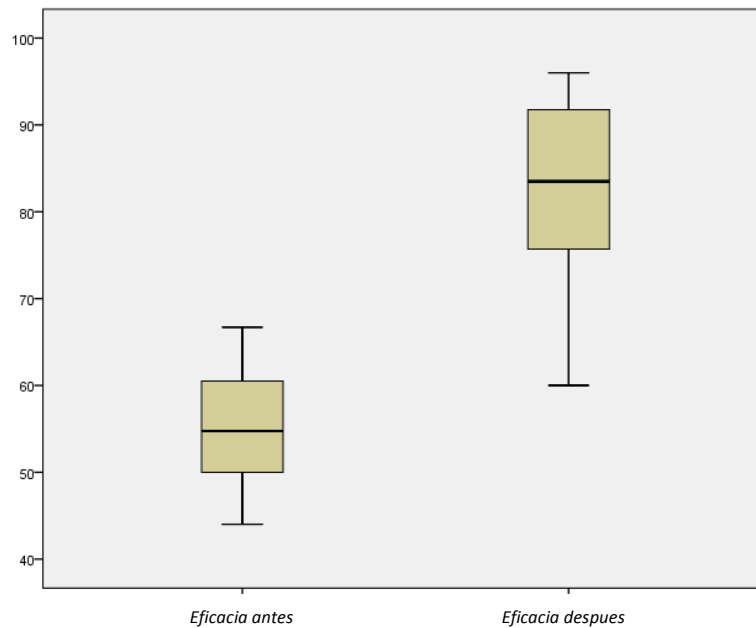


Figura 27. Diagrama de Cajas de la Dimensión Eficacia
Fuente: SPSS versión 22

En la figura, se observó que antes de la aplicación del ciclo PHVA, la eficacia fue de 52,52% y con la aplicación fue 82,26%, por lo tanto, hubo un incremento de 26,74%.

Análisis Inferencial

Se desarrolló la prueba o contrastación de hipótesis general, usando un criterio de decisión, según se señala en las líneas siguientes, para así rechazar o aceptar la hipótesis. Para este fin usaremos el software estadístico SPSS versión 22.

Análisis de la Hipótesis General

Prueba de Normalidad

Corroboramos si los datos proceden de una distribución normal, para una nuestra muestra menor a 30 datos, por tanto procede a través del estadígrafo Shapiro Wilk.

- ✓ Si el valor P es mayor a 0.05 (nivel de significación) entonces significa que los datos provienen de una distribución normal.

P valor > $\alpha = 0,05$, los datos provienen de una distribución normal.

- ✓ Si el P valor es menor a 0.05 (nivel de significación) significa que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha = 0,05$, los datos no provienen de una distribución normal.

Variable Dependiente: Productividad:

Según el procesamiento de la variable Productividad se muestran los siguientes resultados:

Tabla 15: Prueba de Normalidad de Productividad, Antes y Después.

Pruebas de Normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
productividad antes	,068	24	,200*	,925	24	,075
productividad después	,162	24	,104	,975	24	,784
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS versión 22

Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

P-valor $\Rightarrow \alpha = 0,05$ acepta H_0 = los datos provienen de una distribución normal

P-valor < $\alpha = 0,05$ acepta H_1 = los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 16: *Criterio para Determinar la Normalidad del Indicador tiempo de instalación*

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0,784	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,072	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para la variable productividad, al cumplirse el criterio de los resultados alcanzados antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal y los datos son paramétricos.		

Fuente: Elaboración Propia

Prueba de hipótesis

H₀: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones no mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

H₁: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

Tabla 17: *Estadística de Muestras Emparejadas de la Variable Dependiente*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	productividad antes	41,3037	24	5,51749	1,12625
	productividad después	70,5300	24	11,04176	2,25389

Fuente: SPSS versión 22

En la tabla, la variable productividad, se observa que antes de la aplicación del ciclo PHVA, la media fue de 41,30% y después de que se aplicó fue de 70,53%, donde se mejoró un 29,22% a partir del mes de enero del 2018.

Tabla 18: Prueba t-Student del Antes y Después de la Variable Productividad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad después productividad antes	29,22625	10,99957	2,24528	33,87096	24,58154	13,017	23	,000

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), con una mejora de la media de la variable productividad de 29,22%. Por lo que se concluye que: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

Análisis de la primera hipótesis específica

Dimensión Eficiencia: Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una muestra menor a 30 datos, mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Según el procesamiento de la eficacia, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 19: Prueba de Normalidad Comparativa de la Eficiencia, Antes y Después

Pruebas de Normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Eficiencia antes	,203	24	,012	,932	24	,109
Eficiencia después	,129	24	,200*	,943	24	,194
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS versión 22

Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

- P-valor $\Rightarrow \alpha=0,05$, acepta H_0 = los datos provienen de una distribución normal
- P-valor $< \alpha=0.05$, acepta H_1 = los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 20: *Criterio para Determinar la Normalidad de la Eficiencia.*

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0,194	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,109	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para la productividad, al cumplirse el criterio de los resultados obtenidos antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal y son paramétricos.		

Fuente: Elaboración Propia

Prueba de hipótesis

H₀: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones no mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

H₁: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018

Tabla 21: *Estadística de Muestras Emparejadas del Antes y Después del Indicador de la Eficiencia*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficiencia antes	74,2983	24	2,38643	,48713
	eficiencia después	85,7146	24	8,06203	1,64566

Fuente: SPSS versión 22

En la tabla, se observa que antes de la aplicación del ciclo PHVA la eficiencia fue de 74,29% y después de que se aplique fue de 85,71%, donde se mejoró un 11,41% a partir del mes de enero del 2018.

Tabla 22: Prueba t-student del Antes y Después de la Eficiencia.

Prueba de Muestras Emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia después Eficiencia antes	11,41625	8,54887	1,74503	15,02612	7,80638	6,542	23	,000

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), con una mejora de la media de la dimensión eficiencia en 11,41%. Por lo que se concluye que: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

Análisis de la segunda hipótesis específica

Verificaremos si los datos provienen de una distribución normal, para una nuestra muestra menor a 30 datos, por ende, procede mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Dimensión Eficacia: Según el procesamiento de la eficacia, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 23: Prueba de Normalidad Comparativa de la Dimensión Eficacia, Antes y Después

Pruebas de Normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	,096	24	,200*	,928	24	,090
Eficacia después	,172	24	,064	,962	24	,479
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS versión 22

Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

P-valor => $\alpha=0,05$, acepta H_0 = los datos provienen de una distribución normal

P-valor < $\alpha=0,05$, acepta H_1 = los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 24: Criterio para Determinar la Normalidad de la Eficacia

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0, 479	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0, 090	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para la eficacia, se concluye que al cumplirse el criterio de los resultados obtenidos antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal y son paramétricos		

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Hipótesis

H₀: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones no mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

H₁: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

Tabla 25: *Estadística de Muestras Emparejadas del Antes y Después de la Eficacia.*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	eficacia antes	55,5208	24	6,63993	1,35537
	eficacia después	82,2625	24	10,63639	2,17114

Fuente: SPSS versión 22

En la tabla, en la dimensión eficacia, se observa que antes de la aplicación ciclo PHVA, la media fue de 55,52% y después de que se aplicó fue de 82, 26%, donde se mejoró en un 26,74% a partir del mes de abril del 2017.

Tabla 26: Prueba de muestras emparejadas.

Prueba de Muestras Emparejadas									
		Diferencias Emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	eficacia después eficacia antes	-26,74167	9,05817	1,84899	-30,56659	-22,91674	-14,463	23	,000

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla se observa que el resultado obtenido del sig. (Bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), con una mejora de la media de la eficacia de 26,74%. Por lo que se concluye que: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018.

IV. DISCUSIÓN

- 4.1 Según los resultados obtenidos de la productividad se logró determinar que: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento de la productividad en 29,22%; por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Por su parte el autor Reyes, Marlon en su tesis Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León en el año 2015, tuvo como objetivo que efecto produce la implementación del ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo sobre la productividad en la empresa calzados león en el año 2015, los resultados indicaron que la nueva distribución del área de producción contribuyó a tener un mejor flujo del proceso en la elaboración del producto, expresado en la disminución en la distancia de los recorridos y de movimientos innecesarios de 32% y 46% respectivamente.
- 4.2 Según los resultados obtenidos en la dimensión eficiencia, se logró determinar que La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018., con un nivel de significancia de 0,000, logrando un incremento de la eficiencia en 11,41%, por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. Según el autor Flores y Mas. En su tesis Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa KAR & MA S.A.C. busca aplicar la metodología PHVA para mejorar la productividad del área de producción de la empresa KAR&MA SAC. logrando mejorar la productividad global de 0.213 a 0.219 paquetes por sol que representa un aumento 2.3% con respecto al aprovechamiento de los recursos utilizados, esto se refleja en la disminución del costo de 4.69 a 4.58 soles por paquete, con un ahorro promedio anual de S/. 20,209. Se incrementó el índice de productividad de la empresa de 1.70 a 1.75 con lo que se disminuyó la brecha con respecto al índice de 1.88 del principal competidor.

4.3 Según los resultados obtenidos de la dimensión eficacia, se logró determinar que La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018, con un nivel de significancia, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento de la eficacia en 26,74%, rechazando la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna. Por su parte Almeida y Olivares en su tesis “diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetexalmeida”, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir con el diseño e implementación de procesos de mejora continua y logro un aumentó la productividad, mejoró las condiciones de trabajo y redujo los tiempos de entrega a los clientes. La implementación del sistema de producción modular logró obtener una eficacia de 97.93%, con esta mejora se puede asegurar las fechas de entregas de los productos hacia los clientes.

V. CONCLUSIONES

En la presente investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- Con respecto a la productividad, se logró determinar que: La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la productividad en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento de la productividad en 29,22%, por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

- Como segunda conclusión con respecto a la dimensión eficiencia se logró determinar que La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficiencia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018., con un nivel de significancia de 0,000, logrando un incremento de la eficiencia en 11,41%, por lo cual se concluye el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna.

- Como última conclusión con respecto a la dimensión eficacia, se logró determinar que La Implementación del ciclo PHVA en el proceso de instalaciones mejora la eficacia en el área operaciones, Airlife Perú S.A.C. San Isidro Lima 2018, con un nivel de significancia, con un nivel de significancia de 0,000, se logró un incremento de la eficacia en 26,74%, rechazando la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna

VI. RECOMENDACIONES

En la presente investigación con fines de que la mejora contribuya en adelante a una mejora permanente del área de mantenimiento se recomienda:

- Para el logro de la mejora de la productividad es necesario considerar las buenas prácticas en los procesos de instalación, a su vez tener conocimiento de las normas y estándares del HVAC en ventilación, refrigeración. Es importante el apoyo de las áreas para el logro de la mejora continua de manera transversal a lo largo de la empresa.
- Para el logro de la mejora de la eficiencia es importante la capacitación del personal para que resulte satisfactorio la aplicación de la mejora continua. Para el logro de los resultados es importante el liderazgo de la gerencia del área para que garantice la mejora continua. Todo cambio requiere consenso, por lo que se sugiere mayor identificación con el área de parte de los colaboradores y mejora empatía entre los directivos del área y los colaboradores.
- Para el logro de la eficacia, es preciso un nivel de concientización al personal para que los resultados esperados garanticen el logro de la eficacia. Considerar cambios en la empresa implica inversión, por lo que será importante destinar recursos para la mejora del área. En tal sentido se logrará una mejora en la eficacia en el área de estudio siempre que se de las condiciones para un trabajo más sistematizado y con procedimientos y métodos de trabajo definidos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALMEIDA y OLIVARES. Diseño e Implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Ingeniero en Ingeniería Industrial). Lima-Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2013. 218 pp.

ARANCIBIA, Carlos. Mejoramiento de productividad mediante distribución de instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2012. 104 pp.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3a ed. Colombia: Bogotá D.C., 2010. 320pp.
ISBN: 978-958-699-128-5

CALLE, Verónica. Propuesta de mejoramiento de la eficiencia organizacional y calidad en la empresa productos Betoven Cia. Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Químicas, 2012. 97 pp.

CASTREJÓN y MARQUINA. Propuesta de mejora en los procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares ITEV S.A.C. Cajamarca para mejorar la productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2015. 115 pp.

CARRO y GONZALES. Administración de las operaciones. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, 2015. 28pp.
ISBN: 9789875446601

CUATRECASAS, LL. Gestión de la calidad total: organización de la producción y dirección de operaciones. España: Editorial Díaz de Santos, 2012. 595 pp.
ISBN: 9788499693538

FERNÁNDEZ, R. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. España: ECI, 2014. 291 pp.

ISBN: 9788484549789

GARMENDIA, F. ROMEIRO, J. El nuevo sistema de información de marketing. SIMK. España: Editorial Esic, 2007.138 pp.

ISBN: 9788473564908

GUTIERREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4° ed. México D.F., 2014. 382pp.

ISBN: 978-607-15-1148-5

HERNANDEZ, Juan, VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implementación. Madrid: Fundación EOI, 2013. 174pp.

ISBN: 978-84-15061-40-3

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Roberto y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: Edamsa Impresiones, S.A. de C.V, 2014. 600 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

LÓPEZ, Edwin. Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa Vitefama. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca, España, Universidad Politécnica Salesiana, 2013. 72 pp.

LOPEZ, Jorge. Productividad. EEUU, 2013. 145 p.

ISBN: 987-1-4633-7481-5

MORA, José. Guía metodológica para la gestión por procesos. España: Díaz de Santos, 2003. 502 pp.

ISBN: 8479785837

PEÑAHERRERA, Diego. Gestión de recursos para la implementación de una nueva línea de producción de baldes de volquetas, para aumentar la productividad de servicios en la empresa Metalcar C.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería. Guayaquil. 2014, 152 pp.

PÉREZ, P. MUNERA, F. Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9001: 2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria Colombia: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia. 2007. 121 pp.
ISBN: 9588325293

ROJAS, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Perú: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2015, 105 pp.

SÁNCHEZ, Sergio. “Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de mejora continua de Deming en la sección de hilandería en la fábrica pasamanería S.A”. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de Cuenca, Ecuador, 2013, 95 pp.

QUESADA, M. VILLA, W. Estudio del trabajo. Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano. 2007, 187 pp.
ISBN: 9789589827598

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2014. 495 p.
ISBN 9786123028787

WALTON, Mary. El método Deming en la práctica. Colombia: Grupo Norma, 2004. 322 pp.
ISBN: 9789580413653

VILLAVERDE, Jesús. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Lima – Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2012. 147 pp.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017								
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	GENERAL	GENERAL	VI: Ciclo PHVA	Es un proceso que junto con el método clásico de resolución de problemas, permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización. (Camisón, Cruz y González, 2006, p.875)	El Ciclo Deming se desarrolla de forma sistemática, en la Planificación se identificarán los problemas y sus causas, para así poder cuantificarlas, a fin de tomar las medidas correctivas. En el Hacer se ejecutarán las actividades, en la Verificación se evaluará el cumplimiento de las actividades, para finalmente en el Actuar se tomara en cuenta el número de recurrencias para determinar un número de acciones correctivas; todo esto con la finalidad de retroalimentar con nueva información y aplicar el Ciclo Deming nuevamente.	Planificar	Identificación del Problema. (%)	Razón
¿DE QUE MANERA LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017?	DETERMINAR CÓMO LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017	LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA SIGNIFICATIVAMENTE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017						
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS						
¿DE QUE MANERA LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017?	DETERMINAR CÓMO LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA LA EFICIENCIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017	LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA SIGNIFICATIVAMENTE LA EFICIENCIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017						
¿DE QUE MANERA LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA EFICACIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017?	DETERMINAR CÓMO LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA LA EFICACIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017	LA APLICACIÓN DEL CICLO PHVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES MEJORA SIGNIFICATIVAMENTE LA EFICACIA EN EL AREA OPERACIONES, AIRLIFE PERU S.A.C. SAN ISIDRO LIMA 2017	VD: Productividad	La Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. Roberto García Criollo (2005) p. 9	La productividad comprende en primer lugar a la Eficiencia que tiene como indicador al tiempo promedio por servicios cuyo instrumento de medición es el formato de reportes de servicios; y en segundo lugar abarca la Eficacia el cual tiene como indicador al cumplimiento de objetivos de mantenimiento cuyo instrumento de medición es el formato de programa de mantenimientos.	Eficiencia.	Tiempo por servicio ejecutado. (%)	Razón
						Eficacia.	Cumplimiento de objetivos de mantenimiento. (%)	Razón

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: Protocolo de control de calidad unidades HFM

Protocolo de Control de Calidad Unidades HFM												
Item	N° Serie HFM	R HFM (Ω)	R SRM (Ω)	N° Serie HFM2	1 minuto				60 minutos			
					V+ (kV)	V- (kV)	V (kV)	f (kHz)	V+ (kV)	V- (kV)	V (kV)	f (kHz)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

Fuente: Airlife

Anexo 3: Ficha técnica equipo EMS – 303 BS

airlife

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

1. DATOS GENERALES

Marca	Airlife
Modelo	EMS - 303 BS
Número de serie	
Material de gabinete	Acero inoxidable 304
Material de estructura	Acero inoxidable 304
Dimensiones	850mm largo x 400mm alto x 310mm fondo
Peso	29.50 Kg
Temperatura de trabajo	- 3°C hasta 45°C
Grado de protección	IP - 52

2. DATOS TÉCNICOS

Voltaje de alimentación	220 VAC
Frecuencia	50 - 60 Hz
Potencia	0.170 Kw
Modelo de turbina	AXC 100 - 220 VAC
Portafiltros	F - 2020
Modelo de reactor	Re 303
Tarjetas Porta unidades	L- 20 x 4 unid
Unidades HFM	8 unid
Unidades SRM	8 unid

3. PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

A	Fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito "
B	Seguro contra apertura de equipo durante funcionamiento " limit-switch "
C	Lámpara piloto verde de " equipo en marcha "
D	Panel de control con interruptor horario, interruptores luminosos de 50% y 100% , lámpara piloto verde de " equipo energizado ", lámpara piloto roja de " falla de funcionamiento " y, fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito ".

4. IMAGEN



Fuente: Airlife

Anexo 4: Ficha técnica equipo EMS – 050 B

airlife

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

1. DATOS GENERALES

Marca	Airlife
Modelo	EMS - 050 B
Número de serie	
Material de gabinete	Hierro negro color gris oscuro
Material de estructura	Hierro negro color gris oscuro
Dimensiones	280mm largo x 210mm alto x 110mm fondo
Peso	4.80 Kg
Temperatura de trabajo	- 3°C hasta 45°C
Grado de protección	IP - 52

2. DATOS TÉCNICOS

Voltaje de alimentación	220 VAC
Frecuencia	50 - 60 Hz
Potencia	0.048 Kw
Modelo de turbina	VC 50 - 220 VAC
Portafiltros	F - 1212
Modelo de reactor	Re 050
Tarjetas Porta unidades	L- 20 x 1 unid
Unidades HFM	1 unid
Unidades SRM	1 unid

3. PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

A	Fusible de protección contra "sobre carga" y "corto circuito"
B	Seguro contra apertura de equipo durante funcionamiento "limit-switch"
C	Lámpara piloto verde de "equipo en marcha"
D	Panel de control con interruptor horario, interruptores luminosos de 50% y 100%, lámpara piloto verde de "equipo energizado", lámpara piloto roja de "falla de funcionamiento" y, fusible de protección contra "sobre carga" y "corto circuito".

4. IMAGEN



Fuente: Airlife

Anexo 5: Ficha técnica equipo EMS – 101 BS

airlife

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

1. DATOS GENERALES

Marca	Airlife
Modelo	EMS - 101 BS
Número de serie	
Material de gabinete	Acero inoxidable 304
Material de estructura	Acero inoxidable 304
Dimensiones	520mm largo x 190mm alto x 245mm fondo
Peso	9.50 Kg
Temperatura de trabajo	- 3°C hasta 45°C
Grado de protección	IP - 52

2. DATOS TÉCNICOS

Voltaje de alimentación	220 VAC
Frecuencia	50 - 60 Hz
Potencia	0.065 Kw
Modelo de turbina	VC 50 - 220 VAC
Portafiltros	F - 1212
Modelo de reactor	Re 101
Tarjetas Porta unidades	L- 20 x 1 unid
Unidades HFM	1 unid
Unidades SRM	1 unid

3. PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

A	Fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito "
B	Seguro contra apertura de equipo durante funcionamiento " limit-switch "
C	Lámpara piloto verde de " equipo en marcha "
D	Panel de control con interruptor horario, interruptores luminosos de 50% y 100% , lámpara piloto verde de " equipo energizado ", lámpara piloto roja de " falla de funcionamiento " y, fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito ".

4. IMAGEN



Fuente: Airlife

Anexo 6: Ficha técnica equipo EMS – 200 BS

airlife

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS

1. DATOS GENERALES

Marca	Airlife
Modelo	EMS - 200 BS
Número de serie	
Material de gabinete	Acero inoxidable 304
Material de estructura	Acero inoxidable 304
Dimensiones	750mm largo x 300mm alto x 260mm fondo
Peso	16.10 Kg
Temperatura de trabajo	- 3°C hasta 45°C
Grado de protección	IP - 52

2. DATOS TÉCNICOS

Voltaje de alimentación	220 VAC
Frecuencia	50 - 60 Hz
Potencia	0.085 Kw
Modelo de turbina	VC 50 - 220 VAC
Portafiltros	F - 1212
Modelo de reactor	Re 200
Tarjetas Porta unidades	L- 20 x 1 unid
Unidades HFM	1 unid
Unidades SRM	1 unid

3. PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

A	Fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito "
B	Seguro contra apertura de equipo durante funcionamiento " limit-switch "
C	Lámpara piloto verde de " equipo en marcha "
D	Panel de control con interruptor horario, interruptores luminosos de 50% y 100% , lámpara piloto verde de " equipo energizado ", lámpara piloto roja de " falla de funcionamiento " y, fusible de protección contra " sobre carga " y " corto circuito ".

4. IMAGEN



Fuente: Airlife

Anexo 7: Dimensionamiento de equipos Airlife



Cliente: Torre Navarrete

Proyecto: Tratamiento de olores comedor, áreas comunes y cuarto de acopio

Fecha: 6/07/2018

Detalle:

ITEM	PISO	LUGAR	Tipo de instalación	AFORO	ARE A (m2)	Altura (m)	VOLUME N (m3)	# EQUIP. FC	BTU/H	M3/H	
1	Piso 1	Comedor	Equipo acoplado a FC	80	113	2.5	282.5	3	36,000	1980	
			Cortina de ROS sobre microondas	-	-	-	-	-	-	-	-
			Cortinas de ROS sobre puertas	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Piso 1	Pasillo de ingreso a comedor y ZUM	Equipo acoplado a FC	-	60	2.5	150	2	24,000	1320	

EQUIPO AIRLIFE	# EQUIPOS
EMS 200 S	3
EMS 200 BS	1
EMS 050 B	2
EMS 200 S	2
TOTAL	8

Fuente: Airlife

ANEXO 8: ACTA DE ORIGINALIDAD

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---	---

Yo, **Oscar Francisco Alvarado Rodríguez**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

“Implementación del Ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones Airlife Perú S.A.C.”, del estudiante **Jose Antonio Abanto Castañeda**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **23%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

San Juan de Lurigancho, **03 de noviembre de 2018**



Mg. Oscar Francisco Alvarado Rodríguez
DNI: 076449794

 Elaboró Dirección de Investigación	 Revisó Responsable del SGC	
--	---	--

ANEXO 9: RESULTADO DE TURNITI

The screenshot displays the Turnitin interface for a student's thesis. At the top, the document title is "TESIS DE ABANTO CASTAÑEDA". The university logo for "UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO" and the faculty "FACULTAD DE INGENIERIA" are visible. The thesis title is "IMPLEMENTACION DEL CICLO PRVA EN EL PROCESO DE INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA OPERACIONES, AIRTEL PERU S.A.C.". The author is listed as "AL TOR: JOSE ANTONIO ABANTO CASTAÑEDA". The similarity score is 23%. Below the score, a list of sources is provided with their respective percentages.

feedback studio TESIS DE ABANTO CASTAÑEDA /0

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACION DEL CICLO PRVA EN EL PROCESO DE
INSTALACIONES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL
AREA OPERACIONES, AIRTEL PERU S.A.C.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL.

AL TOR:
JOSE ANTONIO ABANTO CASTAÑEDA

OSCAR FRANCISCO
ALVARADO RODRIGUEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 42556


Resumen de coincidencias

23 %

Rank	Source	Percentage
1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de internet	17 %
2	www.repositorioacad... Fuente de internet	2 %
3	docplayer.es Fuente de internet	1 %
4	www.dspace.espol.edu... Fuente de internet	1 %
5	biblioteca2.ucab.edu.ve Fuente de internet	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
7	bibliotecadigital.usbcal... Activado	1 %


Página: 1 de 123 Número de palabras: 16568 Text-only Report High Resolution

ANEXO 10: APROBACIÓN DE PUBLICACIÓN

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **Jose Antonio Abanto Castañeda**, identificado con DNI N° **42382580**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"Implementación del Ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la productividad en el área operaciones Airlife Perú S.A.C. "**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:



Jose Antonio Abanto Castañeda

DNI: **42382580**

Fecha: **02 de noviembre de 2018**

	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Vicerrectorado de Investigación

ANEXO 11: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

Mg. Óscar Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jose Antonio Abanto Castañeda

INFORME TÍTULADO:

“Implementación del Ciclo PHVA en el proceso de instalaciones para mejorar la Productividad en el área operaciones Airlife Perú S.A.C.”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 06/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 15 - Quince

Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez