



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación del PHVA para incrementar la productividad en el área  
de sellado, empresa productora de empaques, Lima 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Calixto Lunazco, Fredy (orcid.org/0009-0009-8336-0469)  
Tuñoque Ojeda, Malu Vianne (orcid.org/0009-0007-6875-7121)

**ASESOR:**

Mg. Molina Vílchez, Jaime Enrique (orcid.org/0000-0001-7320-0618)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

**2024**

## **Dedicatoria**

Este presente trabajo se los dedico a mis padres quienes siempre han sido un gran ejemplo de persona durante toda mi vida y el apoyo incondicional.

Calixto Lunazco, Fredy

Dedico la presente tesis a mi madre Irma, quién ha sido mi fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de este viaje académico.

A mis hermanos André y Adrián, a quienes quiero mucho.

A mi abuelita María Jayos por sus palabras de apoyo.

Tuñoque Ojeda, Malú Vianné

## **Agradecimiento**

Al asesor de tesis Jaime Molina, por la retroalimentación para el avance del presente trabajo y a todas las personas que colaboraron en la realización de este trabajo,

Calixto Lunazco, Fredy

Agradezco al asesor de tesis por la guía en la elaboración del presente trabajo y a todos los participantes que colaboraron en este estudio.

Tuñoque Ojeda, Malú Vianné



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MOLINA VILCHEZ JAIME ENRIQUE , docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC -LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación del PHVA para incrementar la productividad en el área de sellado, empresa productora de empaques, Lima 2023", cuyos autores son CALIXTO LUNAZCO FREDY, TUÑOQUE OJEDA MALU VIANNE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones. Hemos revisado dicho reporte y concluyo 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. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 04 de Abril del 2024

| Apellidos y Nombres del Asesor:   | Firma   |
|---|---|
| JAIME ENRIQUE MOLINA VILCHEZ<br><b>DNI:</b> 06019540<br><b>ORCID:</b> 0000-0001-7320-0618 | Firmado electrónicamente<br>por: MVILCHEZJA el 07- 04-2024 22:29:42 |

Código documento Trilce: TRI - 0741724



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, CALIXTO LUNAZCO FREDY, TUÑOQUE OJEDA MALU VIANNE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación del PHVA para incrementar la productividad en el área de sellado, empresa productora de empaques, Lima 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

| Nombres y Apellidos  | Firma   |
|--|---|
| TUÑOQUE OJEDA MALU VIANNE<br><b>DNI:</b> 47532296<br><b>ORCID:</b> 0009-0007-6875-7121 | Firmado electrónicamente por:<br>MTUNOQUE el 29-04-2024<br>08:57:00   |
| CALIXTO LUNAZCO FREDY<br><b>DNI:</b> 44055476<br><b>ORCID:</b> 0009-0009-8336-0469     | Firmado electrónicamente por:<br>FCALIXTO44 el 26-04-2024<br>17:58:17 |

Código documento Trilce: INV - 1594657

## Índice de contenidos

|  |     |
|--|-----|
| Carátula .....   | i   |
| Dedicatoria.....   | ii  |
| Agradecimiento.....  | iii |
| Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....              | iv  |
| Declaratoria de Originalidad de los Autores.....           | v   |
| Índice de contenidos .....                                 | vi  |
| Índice de tablas.....                                      | vii |
| Índice de figuras .....                                    | ix  |
| Resumen .....  | xi  |
| Abstract.....  | xii |
| I. INTRODUCCIÓN .....                                      | 1   |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                    | 4   |
| III. METODOLOGÍA .....                                     | 16  |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                  | 16  |
| 3.2. Variables y operacionalización .....                  | 17  |
| 3.3. Población, muestra y muestreo .....                   | 20  |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 21  |
| 3.5. Procedimientos .....                                  | 23  |
| 3.6. Método de análisis de datos .....                     | 83  |
| 3.7. Aspectos éticos.....                                  | 83  |
| IV. RESULTADOS .....                                       | 84  |
| V. DISCUSIÓN.....  | 104 |
| VI. CONCLUSIONES .....                                     | 110 |
| VII. RECOMENDACIONES.....                                  | 111 |
| REFERENCIAS .....  | 112 |
| ANEXOS.....  | 122 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Correspondencia entre las técnicas, los instrumentos y las variables .... | 22 |
| Tabla 2. Eficiencia (Pre test).....  | 29 |
| Tabla 3. Eficacia diaria (Pre test).....   | 32 |
| Tabla 4. Productividad diaria (Pre test) .....                                     | 35 |
| Tabla 5. PHVA y sus pasos de aplicación .....                                      | 38 |
| Tabla 6. Causas que originan la baja productividad en el área de sellado .....     | 40 |
| Tabla 7. Matriz de correlación .....   | 41 |
| Tabla 8. Ponderación total.....  | 42 |
| Tabla 9. Matriz Pareto .....   | 42 |
| Tabla 10. Evaluación del área de sellado por medio de los 5 porqués .....          | 44 |
| Tabla 11. Análisis de causa raíz.....  | 46 |
| Tabla 12. Cronograma de capacitaciones .....                                       | 51 |
| Tabla 13. Etapa verificar.....   | 59 |
| Tabla 14. Cuadro comparativo del tiempo de procesos.....                           | 61 |
| Tabla 15. Procedimientos establecidos para el área de sellado .....                | 64 |
| Tabla 16. Ficha técnica del área de sellado .....                                  | 65 |
| Tabla 17. Planear diario (Post test) .....   | 65 |
| Tabla 18. Hacer diario (Post test) .....   | 66 |
| Tabla 19. Verificar diario (Post test) .....                                       | 67 |
| Tabla 20. Actuar diario (Post test) .....  | 67 |
| Tabla 21. Eficiencia diaria (Post test) .....                                      | 68 |
| Tabla 22. Eficacia diaria (Post test) .....  | 71 |
| Tabla 23. Productividad diaria (Post test) .....                                   | 73 |
| Tabla 24. Costos de PHVA (Planear) .....   | 76 |
| Tabla 25. Costos de PHVA (Hacer).....  | 77 |
| Tabla 26. Costos de PHVA (Verificar) .....   | 77 |
| Tabla 27. Costos de PHVA (Actuar) .....  | 77 |
| Tabla 28. Costo total del PHVA .....   | 77 |
| Tabla 29. Inversiones tangibles .....  | 78 |
| Tabla 30. Inversiones intangibles .....  | 79 |
| Tabla 31. Valoración de tiempo y dedicación del tesista .....                      | 79 |
| Tabla 32. Flujo de caja de la herramienta de mejora PHVA .....                     | 80 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 33. Cronograma de ejecución de actividades para el ciclo PHVA .....                       | 82  |
| Tabla 34. Análisis descriptivo de la variable independiente PHVA .....                          | 84  |
| Tabla 35. Análisis descriptivo de la dimensión planear .....                                    | 85  |
| Tabla 36. Análisis descriptivo de la dimensión hacer .....                                      | 85  |
| Tabla 37. Análisis descriptivo de la dimensión verificar .....                                  | 86  |
| Tabla 38. Análisis descriptivo de la dimensión actuar .....                                     | 86  |
| Tabla 39. Análisis a nivel estadístico de la variable dependiente productividad Pre test .....  | 87  |
| Tabla 40. Análisis a nivel estadístico de la variable dependiente productividad Post test ..... | 88  |
| Tabla 41. Análisis a nivel estadístico de la dimensión eficiencia Pre test .....                | 91  |
| Tabla 42. Análisis a nivel estadístico de la dimensión eficiencia Post test .....               | 92  |
| Tabla 43. Análisis a nivel estadístico de la dimensión eficacia Pre test.....                   | 95  |
| Tabla 44. Análisis a nivel estadístico de la dimensión eficacia Post test .....                 | 96  |
| Tabla 45. Resumen del análisis.....   | 99  |
| Tabla 46. Pruebas de normalidad de la productividad.....  | 100 |
| Tabla 47. Pruebas de las muestras relacionadas – productividad.....                             | 100 |
| Tabla 48. Pruebas de normalidad de la eficacia.....   | 101 |
| Tabla 49. Pruebas de las muestras relacionadas – eficacia.....                                  | 101 |
| Tabla 50. Pruebas de normalidad de la eficiencia .....  | 102 |
| Tabla 51. Pruebas de las muestras relacionadas – eficiencia .....                               | 103 |



## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Esquema de diseño de investigación .....                         | 17 |
| Figura 2. Clientes de la empresa.....                                      | 24 |
| Figura 3. Organigrama de la empresa productora de bolsas de plásticos..... | 26 |
| Figura 4. Organigrama del área de sellado .....                            | 27 |
| Figura 5. DOP .....  | 28 |
| Figura 6. Fórmula de eficiencia .....                                      | 29 |
| Figura 7. Eficiencia semanal pre test.....                                 | 32 |
| Figura 7. Fórmula de eficacia .....  | 32 |
| Figura 9. Eficacia semanal pre test .....                                  | 35 |
| Figura 10. Productividad semanal pre test .....                            | 37 |
| Figura 11. Diagrama de Ishikawa.....                                       | 39 |
| Figura 12. Diagrama de Pareto .....  | 43 |
| Figura 13. Reunión de coordinación para mantenimiento .....                | 47 |
| Figura 14. Programa semestral de mantenimiento preventivo .....            | 48 |
| Figura 15. Diagrama de Actividades del Proceso.....                        | 50 |
| Figura 16. Capacitación técnica .....                                      | 52 |
| Figura 17. Capacitación sobre el flujo de trabajo.....                     | 52 |
| Figura 18. Capacitación sobre el llenado de estándares .....               | 53 |
| Figura 19. Clasificación en el área de sellado .....                       | 54 |
| Figura 20. Orden en el área de sellado .....                               | 55 |
| Figura 21. Limpieza del área de sellado.....                               | 56 |
| Figura 22. Check list de control .....                                     | 56 |
| Figura 23. Diagrama de Actividades del Proceso (después de la mejora)..... | 60 |
| Figura 24. Instructivo de manejo de máquina pouchera.....                  | 64 |
| Figura 25. Formato de control de condiciones por producto.....             | 57 |
| Figura 26. Eficiencia semanal post test.....                               | 70 |
| Figura 27. Eficacia semanal post test.....                                 | 73 |
| Figura 28. Eficacia semanal post test.....                                 | 76 |
| Figura 29. Diagrama de cajas y bigotes de la productividad pre test.....   | 87 |
| Figura 30. Histograma de la productividad pre test .....                   | 88 |
| Figura 31. Diagrama de cajas y bigotes de la productividad post test.....  | 89 |
| Figura 32. Histograma de la productividad post test.....                   | 90 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 33. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia pre test.....   | 91 |
| Figura 34. Histograma de la eficiencia pre test .....                   | 92 |
| Figura 35. Diagrama de cajas y bigotes de la eficiencia post test ..... | 93 |
| Figura 36. Histograma de la eficiencia post test.....                   | 94 |
| Figura 37. Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia pre test.....     | 95 |
| Figura 38. Histograma de la eficacia pre test .....                     | 96 |
| Figura 39. Diagrama de cajas y bigotes de la eficacia post test.....    | 97 |
| Figura 40. Histograma de la eficacia post test.....                     | 98 |

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar en qué medida la aplicación del PHVA incrementa la productividad en el proceso de sellado en la empresa productora de empaques, Lima 2023; para lo cual, se desarrolló una investigación de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel explicativo, diseño pre experimental y adoptó un estudio de temporalidad longitudinal, siendo la población de estudio los datos de registros de producción que fueron tomados durante 13 semanas antes y después de la implementación del ciclo de mejora. Para tal fin se ha utilizado como técnica a la observación y al análisis documental, mientras que los instrumentos fueron las fichas de registro de datos que se apoyaron de la herramienta de ERP elaborada en el software EPICOR; además, los datos que se obtuvieron fueron analizados por medio del programa Microsoft Excel y SPSS. Los resultados demostraron que la productividad incrementó significativamente en un 21,69%, producto de las mejoras que se implementaron. Se concluye que efectivamente la aplicación del PHVA mejora la productividad.

**Palabras clave:** Metodología PHVA, productividad, eficacia, eficiencia.

## **Abstract**

The general objective of this research was to determine to what extent the application of PHVA increases productivity in the sealing process in the packaging producing company, Lima 2023; For which, an applied research was developed, quantitative approach, explanatory level, pre-experimental design and adopted a longitudinal temporality study, the study population being data from production records that were taken for 13 weeks before and after the implementation of the improvement cycle. For this purpose, observation and documentary analysis have been used as a technique, while the instruments were the data recording sheets that were supported by the ERP tool developed in the EPICOR software; In addition, the data obtained were analyzed using the Microsoft Excel and SPSS programs. The results showed that productivity increased significantly by 21.69%, as a result of the improvements that were implemented. It is concluded that the application of PHVA effectively improves productivity.

**Keywords:** PHVA Methodology, Productivity, Effectiveness, Efficiency.