



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Aplicación del ciclo Deming para incrementar la Productividad en  
el área de Producción de envases termo formados de la empresa  
TECNIPACK S.A.C., Ate, Lima, 2018**

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

**AUTOR:**

Salinas Marcos, Elmer Lucio (ORCID: 0000-0002-0241-419X)

**ASESOR:**

Mg. Bazán Robles, Romel Darío (ORCID: 0000-0002-9529-9310)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **Dedicatoria**

A Dios, a mi familia y mis padres por su apoyo incondicional y por haberme ayudado a cumplir este objetivo que es de gran importancia para mi vida académica, profesional y personal.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios ante todo, a mis padres por los valores y fortaleza que me enseñaron y sobre todo a mi esposa e hija, quienes se convirtieron en la motivación para seguir perseverante en este reto de hacerme profesional.

## Índice

|   |      |
|---|------|
| Índice de tablas .....                                      | v    |
| Índice de gráficos y figuras.....                           | vi   |
| Resumen.....  | viii |
| Abstract.....   | ix   |
| I. INTRODUCCIÓN .....                                       | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                     | 12   |
| III. METODOLOGÍA .....                                      | 30   |
| 3.1. Diseño y diseño de investigación.....                  | 30   |
| 3.2. Variables y operacionalización. ....                   | 32   |
| 3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis..... | 35   |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....  | 37   |
| 3.5. Procedimientos.....                                    | 39   |
| 3.6. Métodos de análisis de datos .....                     | 40   |
| 3.7. Aspectos éticos.....                                   | 40   |
| IV. RESULTADOS.....   | 41   |
| V DISCUSIÓN .....   | 70   |
| VI. CONCLUSIONES .....                                      | 74   |
| VI. RECOMENDACIONES .....                                   | 75   |
| REFERENCIAS.....  | 76   |
| ANEXOS .....  | 81   |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Diagrama de Pareto de las causas que originaron la baja productividad en la producción de envases termo formados de la de empresa Tecnipack S.A.C., Ate, 2018 ..... | 7  |
| Tabla 2. Escala de Valores .....   | 7  |
| Tabla 3. Frecuencia de las causas que originaron la baja productividad en la producción de envases termo formados de la de empresa Tecnipack S.A.C., Ate, 2018 .....         | 8  |
| Tabla 4. Validez de los instrumentos por juicio de expertos de la UCV .....  | 38 |
| Tabla 5. Especificaciones de Termo formadora N° 8 Modelo compacta. ....  | 45 |
| Tabla 6. Especificaciones de Termo formadora N° 9 Modelo VM-Auto.....  | 46 |
| Tabla 7. Especificaciones de Termo formadora N° 10 Modelo VMCO-6580.....   | 47 |
| Tabla 8. Especificaciones Termo formadora N° 11 Modelo YH-LFM500 .....   | 48 |
| Tabla 9. Especificaciones de Termo formadora N° 12 Modelo VMCO-6580.....   | 49 |
| Tabla 10. Especificaciones de Termo formadora N° 13 Modelo VMCO-6580.....  | 50 |
| Tabla 11. Prensa Neumática N° 2 Modelo HQZY-60 .....   | 51 |
| Tabla 12. Hacer, Manual de limpieza y desinfección. ....   | 58 |
| Tabla 13. Hacer, Formato de Control de limpieza y desinfección. ....   | 58 |
| Tabla 14. Verificar, Manual de inspección en recepción de materia prima. ....  | 60 |
| Tabla 15. Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk.....  | 62 |
| Tabla 16. Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon. ....  | 63 |
| Tabla 17 Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Productividad.....  | 64 |
| Tabla 18. Prueba de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk. ....  | 65 |
| Tabla 19. Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon. 65   |    |
| Tabla 20. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficiencia. ....   | 66 |
| Tabla 21. Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk. ....  | 67 |
| Tabla 22. Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon. ..   | 68 |
| Tabla 23. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficacia. ....   | 69 |

## Índice de gráficos y figuras

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Diagrama de Pareto.....  | 81 |
| Gráfico 2. Circulo Deming .....   | 82 |
| Gráfico 3. Ciclo Deming (PHVA) .....  | 82 |
| Gráfico 4. Evolución del Ciclo PDCA.....                                      | 83 |
| Gráfico 5. El Ciclo PDCA de Ishikawa.....                                     | 83 |
| Gráfico 6. Ciclo PDCA Estabilizado.....                                       | 84 |
| Gráfico 7. Organigrama de la empresa Tecnipack S.A.C.....                     | 85 |
| Gráfico 8. Ubicación de Tecnipack S.A.C. ....                                 | 86 |
| Gráfico 9. Evolución de Tecnipack S.A.C.....                                  | 86 |
| Gráfico 10. Diagrama de operaciones de proceso. ....                          | 87 |
| Gráfico 11. DAP de montaje de molde.....                                      | 88 |
| Gráfico 12. DAP de Termoformado de Domo - 24. ....                            | 88 |
| Gráfico 13. DAP de Termoformado de la base D-24.....                          | 89 |
| Gráfico 14. DAP de Troquelado de las planchas termo formadas.....             | 89 |
| Gráfico 15. DAP de Troquelado de las bases. ....                              | 90 |
| Gráfico 16. DAP de Envasado de los domos D-24.....                            | 90 |
| Gráfico 17. DAP de Actividades críticas de abastecimiento de materiales. .... | 91 |
| Gráfico 18. DAP de Actividades críticas del montaje de molde.....             | 91 |
| Gráfico 19. DAP de Actividades críticas del proceso de termo formado. ....    | 92 |
| Gráfico 20. Planificar, DAP de Montaje del molde – Antes. ....                | 92 |
| Gráfico 21. Planificar, DAP de Montaje del molde - Después. ....              | 93 |
| Gráfico 22. Productividad – Antes y Después. ....                             | 93 |
| Gráfico 23. Eficiencia y Eficacia – Antes y Después. ....                     | 94 |
| <br>  |    |
| Figura 1. Diagrama de Causa - Efecto.....                                     | 95 |
| Figura 2. Envases diversos. ....  | 96 |
| Figura 3. Envases con interior termoformado para empacado.....                | 96 |
| Figura 4. Diseño y desarrollo de envases para alimentos.....                  | 97 |
| Figura 5. Servicio de empaque blíster.....                                    | 97 |
| Figura 6. Desarrollo y producción de artículos para venta. ....               | 98 |
| Figura 7. Clientes de Tecnipack S.A.C.....                                    | 98 |
| Figura 8. Lista de maquinarias. ....  | 99 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 9. Lista de materiales. ....  | 100 |
| Figura 10. Deficiencias de orden y limpieza en el área de producción.....        | 101 |
| Figura 11. Defectos, rayaduras y puntos negros en los materiales.....            | 101 |
| Figura 12. Defectos, en la producción.....                                       | 101 |
| Figura 13. Cronograma de las actividades propuestas. ....                        | 102 |
| Figura 14. Cronograma de capacitaciones.....                                     | 103 |
| Figura 15. Planificar, Presentación del proyecto al personal involucrado. ....   | 104 |
| Figura 16. Planificar, Procedimiento para la operación de las máquinas. ....     | 104 |
| Figura 17. Hacer, Metodología de las 5S implementada en la empresa. ....         | 105 |
| Figura 18. Hacer, Área de termo formado Antes y Después.....                     | 105 |
| Figura 19. Hacer, Orden de los moldes Antes y Después.....                       | 106 |
| Figura 20. Hacer, Limpieza y reciclaje en el área Antes y Después.....           | 106 |
| Figura 21. Hacer, Estandarización de los formatos Antes y Después.....           | 107 |
| Figura 22. Hacer, Disciplina y supervisión en el área Antes y Después.....       | 107 |
| Figura 23. Manual de programa de calibración de equipos.....                     | 108 |
| Figura 24. Verificar, Requerimiento de materiales de producción a almacén. ...   | 109 |
| Figura 25. Actuar, Procedimiento de mantenimiento correctivo. ....               | 110 |
| Figura 26. Hacer, Formato de reporte de mantenimiento.....                       | 111 |
| Figura 27. Hacer, Ficha de mantenimiento autónomo.....                           | 112 |
| Figura 28. Programa de mantenimiento preventivo - Termo formadora N° 13...       | 113 |
| Figura 29. Programa de mantenimiento preventivo - Termo formadora N° 14...       | 114 |
| Figura 30. Estadística descriptiva de Eficiencia, Eficacia y Productividad. .... | 115 |

## Resumen

En la presente investigación denominada, “Aplicación del ciclo Deming para incrementar la Productividad en el área de Producción de envases termo formados de la empresa Tecnipack S.A.C., Ate, Lima, 2018”, que tiene como objetivo Determinar de qué manera la aplicación de Ciclo Deming mejora la productividad en el área de producción de envases termo formados de la empresa Tecnipack S.A.C., Ate, Lima, 2018; integrando diversas técnicas metodológicas que va a permitir la aplicación mediante el análisis de una población de 30 que conlleva al muestreo de tipo censal. Logrando obtener resultados a través de las mediciones de las productividades previas (34,7333) son menores que las medias de productividad posterior (72.8333), consiguientemente no se está cumpliendo  $H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$ , en tanto esta tiende a rechazar la hipótesis nula de que las aplicaciones del ciclo Deming no aumentan la producción en las aéreas de productividad de envases termo formados de la empresa Tecnipack S.A.C. y las hipótesis son aceptadas, por ende, queda evidenciado que las aplicaciones del ciclo Deming incrementa la producción en las áreas de producciones de envases termo formados de la empresa Tecnipack S.A.C.

**Palabras clave:** Ciclo de Deming, área de producción, confiabilidad, eficiencia, eficacia.

## Abstract

In the present investigation called, "Application of the Deming cycle to increase Productivity in the Production area of thermoformed containers of the company Tecnipack S.A.C., Ate, Lima, 2018", which aims to determine how the application of the Deming Cycle improves productivity in the thermoformed packaging production area of the company Tecnipack S.A.C., Ate, Lima, 2018; integrating various methodological techniques that will allow the application through the analysis of a population of 30 that leads to census-type sampling. Achieving results through the measurements of the previous productivities (34.7333) are lower than the means of subsequent productivity (72.8333), then  $H_0: \mu_{pa} \leq \mu_{pd}$  is not being fulfilled, while this tends to reject the null hypothesis of that the applications of the Deming cycle did not cause the production in the areas of productivity of thermoformed containers of the company Tecnipack S.A.C. and the hypotheses are accepted, therefore, it is evidenced that the applications of the Deming cycle increase production in the production areas of thermoformed containers from Tecnipack S.A.C.

**Keywords:** Deming cycle, production area, reliability, efficiency, effectiveness.

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, Romel Darío Bazán Robles, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: Aplicación del ciclo Deming para incrementar la Productividad en el área de Producción de envases termo formados de la empresa Tecnipack S.A.C., Ate, Lima, 2018", del autor Salinas Marcos Elmer Lucio, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / 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 me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de julio de 2019

| <b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>  | <b>Firma</b>  |
|---|---|
| <b>Bazán Robles, Romel Darío</b><br><b>DNI: 41091024</b><br><b>ORCID: 0000-0002-9529-9310</b> |  |