



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la Mejora de Procesos de Producción para
incrementar la Productividad por el Método de Vacío en la
fabricación de transformadores de distribución, Lima, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Curi Anaya, Fidencio

ASESOR:

Msc. Héctor Antonio Gil Sandoval

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva.

PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedico dicho proyecto de investigación a Dios y a toda mi familia, a mi esposa e hijos que ellos fueron el pilar fundamental, brindándome su confianza, paciencia y comprensión apoyándome en todo para hacer posible la culminación de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el que me he visto inmerso, si no para lo que concierne a la vida y mi futuro.

Agradezco a los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, quienes con sus conocimientos y enseñanzas han contribuido en la culminación de mis estudios y a mis compañeros por haber compartido sus experiencias y horas de dedicación al estudio de esta investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Fidencio Curi Anaya con DNI N° 41478688, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de INGENIERÍA, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces. 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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de noviembre del 2018

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado Calificador:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes emanadas por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Aplicación de la mejora de procesos de producción para incrementar la productividad por el método de vacío en la fabricación de transformadores de distribución Lima 2018.”

El presente trabajo de estudio tiene como objetivo mejorar el proceso mediante el método de vacío para incrementar la productividad en la fabricación de transformadores de distribución lima 2018, Se presentan en:

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN, la aproximación temática, antecedentes, marco teórico, formulación del problema, justificación del estudio y los objetivos del trabajo de investigación.

CAPÍTULO II: MÉTODO, diseño de la investigación, variables, operacionalización de variables, metodología, tipos de estudio, diseño población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS, resultados debidamente contrastados, las hipótesis, cada variable pasó a ser evaluada.

CAPÍTULO IV: Las discusiones, los resultados comparados con los antecedentes.

CAPÍTULO V: Las conclusiones, cada objetivo se concluyó, de acuerdo a los resultados.

CAPÍTULO VI: Cada conclusión origina una recomendación, de tal manera que limita otra investigación y se convierte en material de consulta.

REFERENCIAS: Bibliografía y descriptores temáticos.

ANEXOS: El desarrollo de la propuesta del presente estudio de investigación.

Con la convicción que se le otorga a este trabajo el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias y apreciaciones que brinden a la presente investigación.

Fidencio Curi Anaya

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
Realidad Problemática.....	20
Trabajos Previos	35
Antecedentes Nacionales	35
Antecedentes Internacionales.	37
Marco Teórico: Variable independiente.....	39
1.3.2 Variable dependiente: productividad.	60
Formulación al problema	70
Problema General.	70
Problema Específico.	70
Justificación del estudio	70
1.5.2 Justificación Social.....	71
Hipótesis.....	72
Hipótesis general.	72
Hipótesis Específicas.....	72
Objetivos	73
II. MÉTODO.....	74
Diseño de Investigación.	75
Operacionalización de Variables.....	79
Población y Muestra.....	80
Población.....	80
Muestra	81
Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	81
Técnica	82
Instrumento	82
Validez	82

Confiabilidad.....	83
Métodos de análisis de datos.....	85
Análisis Descriptivo:.....	85
Análisis Inferencial	86
Aspectos Éticos	87
III. RESULTADOS.....	88
Antes – Después	89
Antes:	89
Después:	91
IV. DISCUSIÓN.	122
V. CONCLUSIONES	125
VI. RECOMENDACIONES.....	127
VII. REFERENCIAS	129
ANEXOS	131
Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	132
Anexo 2: Consentimiento de la Institución.....	134
Anexo 3: Instrumentos.....	135
Anexo 4: Formato de Validación.....	136
Anexo 5. Accesorios y precios de un transformador trifásico de distribución	142
Anexo 6. Pictóricos.....	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de Pareto	23
Tabla 2: Diseño de experimentos 24 para determinar la variable más importante en el proceso de producción de transformadores de distribución	27
Tabla 3 Cuadro de productividad	67
Tabla 4. Prueba binomial –validez del instrumento	83
Tabla 5 Resumen de procesamiento de casos.....	84
Tabla 6: Estadísticas de fiabilidad total de la encuesta	84
Tabla 7: Niveles de Confiabilidad – Alfa de Crombach	84
Tabla 8: Resultado de confiabilidad variable independiente.....	85
Tabla 9: Resultado de confiabilidad variable dependiente.....	85
Tabla 10 Análisis de las fallas en la pruebas de ensayos eléctricos de calidad por cada 10 transformadores.....	93
Tabla 11 Estadística Descriptiva Fallas sin el método de vacío	93
Tabla 12 Estadística Descriptiva Fallas con el método de vacío.....	94
Tabla 13 Productividad.....	95
Tabla 14 Fallas y Eficiencia	96
Tabla 15 Fallas y Eficacia	96
Tabla 16 Productividad antes de la mejora de proceso.....	97
Tabla 17 Eficiencias en inmetodo de vacío	98
Tabla 18 Eficacias inmétodo de vacío	99
Tabla 19 Productividad después de la mejora de proceso	100
Tabla 20 Eficiencia con método de vacío.....	101
Tabla 21 Eficacia con método de vacío.....	102
Tabla 23 Diseño factorial 2 ⁴	103
Tabla 24 Análisis de las fallas en la pruebas de ensayos eléctricos de calidad por cada 10 transformadores.....	104
Tabla 25 Análisis de la productividad antes y después	104
Tabla 26 Modelo del diseño de experimento factorial 2 ⁴	105
Tabla 27 Diseño factorial 2 ⁶	107
Tabla 28 Modelo del diseño de experimento factorial 2 ⁶	107
Tabla 29 Productividad.....	116

Tabla 30 Pruebas de normalidad productividad antes	116
Tabla 31. Pruebas de normalidad productividad después.....	116
Tabla 32 Prueba T student de muestras emparejadas de la productividad antes-después. 117	
Tabla 33 Fallas y Eficiencia	118
Tabla 34 Pruebas de normalidad eficiencia antes.....	118
Tabla 35 Pruebas de normalidad eficiencia después	118
Tabla 36 Prueba de muestras emparejadas T-student eficiencia antes-después	119
Tabla 37 Fallas y Eficacia	119
Tabla 38. Pruebas de normalidad eficacia antes.....	120
Tabla 39 Pruebas de normalidad eficacia después	120
Tabla 40 Prueba de muestras emparejadas T de student eficacia antes-después.....	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Empresa	19
Figura 2. Diagrama de Ishikawa: De la empresa.....	22
Figura 3. Diagrama de Pareto	25
Figura 4 DOP Medición de la continuidad de transformación	29
Figura 5. DOP de Ensayo de resistencia óhmica.....	29
Figura 6. DOP de Ensayo de resistencia óhmica.....	30
Figura 7. DOP ensayo de tensión aplicada	31
Figura 8. ODP Medición de las pérdidas en carga	32
Figura 9. DOP ensayo de tensión inducida.....	33
Figura 10. . Falla térmica.....	34
Figura 11. Arco eléctrico	34
Figura 12. Operación Productiva.....	42
Figura 13. Gestión de producción.....	47
Figura 14. : Instrumento de medida (Vacuo metro).	55
Figura 15. Bomba de vacío utilizada para el método de vacío	55
Figura 16. Equipo de control de la humedad.....	56
Figura 17. Horno de secado	58
Figura 18. Aplicación del método vacío en serie en transformadores monofásicos.	69
Figura 19. Aplicación del método vacío en serie en transformadores trifásicos	69
Figura 20. Aplicando el método vacío al transformador trifásico	80
Figura 21. Diagrama DOP: ANTIGUO.....	90
Figura 22. Diagrama DOP Mejorado	92
Figura 23. Diagrama de Ishikawa.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Productividad antes de la mejora de proceso	97
Gráfico 2. Eficiencias inmetodo de vacío	98
Gráfico 3. Eficacias inmétodo de vacío.....	99
Gráfico 4. Productividad después de la mejora de proceso.....	100
Gráfico 5. Eficiencia con método de vacío	101
Gráfico 6. Eficacia con método de vacío	102
Gráfico 7. Diagrama de Pareto de los efectos proceso antiguo.....	105
Gráfico 8. Diagrama de Pareto de los efectos proceso propuesto	110

RESUMEN

La investigación denominada “*Aplicación de la mejora de procesos de producción para incrementar la productividad por el método de vacío en la fabricación de transformadores de distribución lima 2018*”, fue planteada con el objetivo mejorar el proceso de producción para incrementar la productividad mediante el método de vacío en la fabricación de transformadores de distribución.

Esta investigación corresponde al tipo aplicado, con diseño experimental, de nivel correlacional y de corte transversal y longitudinal. Se realiza un diseño de experimentos y se comprueba con la t-de student de pares ordenados analizando si la mejora de la productividad (antes y después) en la fabricación de transformadores de distribución se debe a la aplicación de la mejora del método de vacío.

La aplicación de la mejora de procesos de producción por el método de vacío muestra un reflejo de mejora de productividad aplicando dicho método se logró controlar los rechazos de control de calidad, logrando un resultado óptimo de fiabilidad del producto hacia los clientes.

Los resultados demuestran que el incremento de la productividad antes y después se debe a la aplicación del método de vacío, al obtener un p-valor de 0.000 de la prueba T de student de pares relacionados.

Palabras clave: Proceso, mejora de proceso, método de vacío, productividad.

ABSTRACT

The research called "Application of the improvement of production processes to increase productivity by the vacuum method in the manufacture of lima distribution transformers 2018", was raised with the aim of improving the production process to increase productivity through the method of vacuum in the manufacture of distribution transformers.

This investigation corresponds to the applied type, with experimental design, of correlational level and of transversal and longitudinal cut. An experiment design is carried out and it is checked with the t-of student of ordered pairs analyzing if the improvement of productivity (before and after) in the manufacture of distribution transformers is due to the application of the improvement of the vacuum method.

The application of the improvement of production processes by the vacuum method shows a reflection of productivity improvement applying this method was able to control rejects quality control, achieving an optimal result of product reliability to customers.

The results show that the increase in productivity before and after is due to the application of the vacuum method, obtaining a p-value of 0.000 of the student's T test of related pairs.

Keywords: Process, process improvement, vacuum method, productivity.

Yo, Héctor Antonio Gil Sandoval docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial del Programa de Formación para adultos de la Universidad César Vallejo sede Callao, revisor (a) de la tesis titulada

"Aplicación de la Mejora de Procesos de Producción para incrementar la Productividad por el Método de Vacío en la fabricación de transformadores de distribución, Lima 2018", del (de la) estudiante **Curi Anaya Fidencio** constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (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.

Callao, 21 de diciembre de 2018



Firma

Msc. Ing. Héctor Antonio Gil Sandoval

DNI: 03684198

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------