



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Implementación del Mantenimiento Productivo Total para optimizar la Productividad en una empresa fabricante de transformadores, Lima 2017”

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

**AUTOR:**

Fernandez Ponte Omar Emilio

**ASESOR:**

Mg. Hans Mejía Guerrero

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial Y Productiva

PERÚ

2018

## **DEDICATORIA**

A mis padres Emilio y Orfelinda, por haberme acompañado espiritualmente en el transcurso de mi carrera. A mi esposa Patricia por ser la persona quien confió y me apoyo para lograr este sueño anhelado, a mis hijos las razones de mi existir, motivo y estímulo permanente de mi esfuerzo y sacrificio. A mi hermano Carlos porque siempre confiaste en que lograría mi objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y a mi familia por su apoyo incondicional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, quienes con sus conocimientos y enseñanzas han contribuido en la culminación de mi estudio profesional.

Mi agradecimiento a los asesores Dr. Luis Dios y al Mg, Hans Mejía Guerrero, por su apoyo incondicional y desinteresada

# PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Título de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del Mantenimiento Productivo Total para optimizar la productividad en una empresa fabricante de transformadores, Lima 2017.”, la misma que someto a vuestra consideración esperando que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título de Ingeniero Industrial.

Los contenidos que se desarrollan son:

I.- Introducción: En esta parte se hace una revisión panorámica sobre el tema en el cual se plantea la situación problemática y la intencionalidad del proyecto de investigación manifestada en los objetivos. En el marco teórico se narran los antecedentes y las teorías que lo sustentan.

II.- Metodología: En esta parte se precisa el tipo de investigación, diseño, variables y su operacionalización, se precisan los métodos y técnicas de obtención de datos, se define la población y se determina la muestra. Por último, se señala el tipo de análisis de los datos.

III.- Resultados: Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos propuestos, para ello se utilizaron gráficos y tablas donde se sistematizaron los datos obtenidos en la investigación.

IV.- Discusión: Se compara los resultados obtenidos por otros investigadores y se hace la respectiva confrontación con todos los antecedentes.

V.- Conclusiones: Se sintetizan los resultados y se formulan a manera de respuesta a los problemas planteados en la introducción.

VI.- Recomendaciones: Emergen de las discusiones del estudio. Están orientados a las autoridades del sector y también a los investigadores.

VII.- Referencias bibliográficas: Contiene la lista de todas las citaciones contenidas en el cuerpo de la tesis.

Espero señores miembros del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad y merezca su aprobación.

Autor: Fernandez Ponte, Omar Emilio

# INDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD</b>	<b>v</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
1.1 Realidad Problemática	13
1.2 Trabajos previos	20
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.4 Formulación del Problema	41
1.5 Justificación del Estudio	41
1.6 Hipótesis	42
1.7 Objetivos	43
<b>II MÉTODO</b>	<b>44</b>
2.1 Diseño de investigación	45
2.2 Variables, operacionalizacion	46
2.3 Población y muestra	48
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, valides y confiabilidad	48
2.5 Métodos de análisis de datos	51
2.6 Aspecto éticos	53
<b>III RESULTADOS</b>	<b>87</b>
3.1 Análisis Descriptivo de los resultados	88
3.2 Análisis inferencial de los resultados	90
3.3 Contrastación de la hipótesis general.	91
<b>IV DISCUSIÓN</b>	<b>96</b>
<b>V CONCLUSIONES</b>	<b>99</b>
<b>VI RECOMENDACIONES</b>	<b>101</b>
<b>VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>108</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Diagrama de Pareto (identificación de la baja productividad)	17
<b>Tabla 2.</b> Indicador de OEE	33
<b>Tabla 3:</b> Operacionalización de Variables	47
<b>Tabla 4,</b> Mantenimiento planificado en la situación inicial	58
<b>Tabla 5.</b> Análisis del historial de fallas de las máquinas inicial	60
<b>Tabla 6.</b> Valores de la productividad inicial	61
<b>Tabla 7.</b> Actividades programadas	64
<b>Tabla 8.</b> Guía de Observaciones	70
<b>Tabla 9.</b> Valores del cumplimiento del mantenimiento autónomo	77
<b>Tabla 10.</b> Historia de fallas de las máquinas luego de la mejora del mantenimiento autónomo	79
<b>Tabla 11.</b> Plan de mantenimiento Planificado	81
<b>Tabla 12.</b> Cumplimiento del mantenimiento planificado en la mejora	83
<b>Tabla 13.</b> Valores de la productividad en mejora del proceso.	85
<b>Tabla 14.</b> Prueba de normalidad de Productividad con Kolmogorov-Smirnova	91
<b>Tabla 15.</b> Comparación de medias de productividad con la prueba T de Student	92
<b>Tabla 16.</b> Prueba de normalidad de Producción con Kolmogorov-Smirnova	93
<b>Tabla 17.</b> Comparación de medias de producción antes y después con la prueba T de student.	93
<b>Tabla 18.</b> Prueba de normalidad de la Horas máquina con Kolmogorov-Smirnova	94
<b>Tabla 19.</b> Comparación de medias de las horas máquina con la prueba T de student.	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa Causa - Efecto	16
Figura 2. Diagrama de Pareto problemática de la empresa	18
Figura 3. Objetivo del Mantenimiento Productivo Total	24
Figura 4. Generación del Mantenimiento productivo	25
Figura 5. Características del Mantenimiento Productivo Total	26
Figura 6. Metodología específica del mantenimiento autónomo	28
Figura 7. Etapas de implementación de un sistema Mantenimiento Productivo Total.	31
Figura 8. Pérdida en función de los Efectos	32
Figura 9. Ciclo de productividad	35
Figura 10: La producción	38
Figura 11. Organigrama de la empresa.	56
Figura 12. Cumplimiento inicial del mantenimiento planificado	59
Figura 13. Historial de las causas de fallas	60
Figura 14. Productividad inicial de la maquinaria	62
Figura 15. Charla de capacitación del TPM	68
Figura 16: Chek list del mantenimiento autónomo	72
Figura 17: Inspección y limpieza de los equipos	73
Figura 18: Hoja de vida	74
Figura 19: Lista de Capacitación	75
Figura 20: Mantenimiento autónomo	76
Figura 21. Cumplimiento del mantenimiento autónomo luego de la implementación.	78
Figura 22. Análisis de la historia de fallas luego de la mejora.	80
Figura 23. Cumplimiento del mantenimiento planificado en la situación de mejora	84
Figura 24. Productividad en situación mejorada	86
Figura 25. Análisis comparativo del antes y después de la variable productividad	88
Figura 26. Análisis comparativo del antes y después de la de Horas máquina efectiva.	89
Figura 27. Análisis comparativo del antes y después de la dimensión de Producción.	90

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito optimizar la productividad en el proceso de fabricación de transformadores en la empresa Delcrosa S.A. Una empresa con más de 63 años al servicio del sector de energía. Para la optimización de la productividad, se empleó una de las herramientas del Lean Manufacturing como es el Mantenimiento Productivo Total, su desarrollo consistió en dos pilares de los ocho que se tiene, los empleados para el proyecto de investigación son el mantenimiento autónomo y el mantenimiento planificado. El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo y de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental. La población y muestra estudiada fue en principio de 90 días de operación donde estuvieron involucrados las máquinas que intervienen en los procesos de fabricación de los transformadores, se realizaron observaciones del proceso, se tomaron reportes de producción, así mismo se pudo medir las variables el Mantenimiento Productivo Total y Productividad a través de indicadores como es la cantidad producida, y las horas máquinas efectivas, se aplicaron un pre y post prueba.

Para la recopilación de datos se utilizó un instrumento de medición de tiempo (cronometro), cuyos datos arrojados fueron registrados en sus respectivos instrumentos de medición tanto para la productividad como para el mantenimiento productivo total, dichos documentos fueron analizados por software de análisis estadísticos como Excel y SPSS Statistical 23, según los resultados y las comparaciones de las medias es que se llegó a la conclusión de que la implementación del Mantenimiento Productivo Total mejora significativamente y que se admiten las tres hipótesis planteadas por el investigador.

Dicho de otra manera, el resultado posterior a la implementación del Mantenimiento Productivo Total con respecto a la productividad de las máquinas de 2.13 unid/hora máquinas salta hacia 2.61 unid/horas máquina, mejorando en un 22.54% con respecto a la productividad inicial.

**Palabras clave:** Mantenimiento Productivo Total, Productividad, Mantenimiento Planificado, Mantenimiento Autónomo.



## ABSTRACT

The purpose of this research was to optimize productivity in the process of manufacturing transformers in the company Delcrosa S.A. A company with more than 63 years serving the energy sector. For the optimization of the productivity, one of the tools of the Lean manufacturing was employed as is the Total productive maintenance, its development consisted of two pillars of the eight that one has, the employees for the research project are the Self-maintenance and planned maintenance. The approach of this research was quantitative and of applied type, with a quasi-experimental design. The population and sample studied was in the beginning of 90 days of operation where the machines involved in the manufacturing processes of the Transformers were carried out, observations of the process were made, production reports were taken, as well It was possible to measure the variables the Total productive maintenance and productivity of indicators such as the quantity produced, and the hours effective machines, were applied a pre and post test.

For data collection, a time measuring instrument (chronometer) was used, the data of which was recorded in their respective measuring instruments for both productivity and total productive maintenance, such Documents were analyzed by software of statistical analysis such as Excel and SPSS statistical 23, according to the results and the comparisons of the means is that it was concluded that the implementation of the Total productive maintenance improves Significantly and that the three scenarios posed by the investigator are supported.

In other words, the result of the implementation of Total productive maintenance with respect to the productivity of machines of 2.13 units/hour machines jumps to 2.61 units/hours machine, improving by 22.54% with respect to productivity Initial.

Key words: Total productive maintenance, productivity, planned maintenance, autonomous maintenance.

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

Yo, Mg. **DANIEL LUIGGI ORTEGA ZAVALA** docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo (Callao), revisor de la tesis titulada **"Implementación del Mantenimiento Productivo Total para optimizar la Productividad en una empresa fabricante de transformadores, Lima 2017"**, del estudiante FERNANDEZ PONTE, OMAR EMILIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **18 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito 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, 20 julio del 2018



Mg. DANIEL LUIGGI ORTEGA ZAVALA

DNI: 08458968

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