



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD, EN LA FABRICACIÓN DE TORRES DE ALTA TENSIÓN  
CASO: ELECTROCOM SAC, HUACHIPA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR:**

Manuel Elías Estacio Delgado

**ASESOR:**

Dr. Ing. Víctor Ramiro, Salas Zeballos

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

Lima – Perú

2018



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N°209(D) -2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP II**

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 246 (R) - 2018-UCV Lima Ate/PFA/EP II de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerda:

**PRIMERO.** -

- Aprobar pase a publicación ( )
- Aprobar por unanimidad ( )
- Aprobar por mayoría (X)
- Desaprobar ( )

La tesis presentada por el (la) estudiante ESTACIO DELGADO, MANUELELIAS, denominado:

**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN LA FABRICACIÓN DE TORRES DE ALTA TENSIÓN CASO: ELECTROCOM SAC, HUACHIPA, 2018**

**SEGUNDO.** - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante ESTACIO DELGADO, MANUEL ELIAS, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
11	ONCE	APROBADO POR MAYORIA

Presidente (a): MGTR. DIXON AÑAZCC ESCOBAR

*[Firma manuscrita]*  
Firma

Secretario: MGTR. LUIS BENAVENTE VILLENA

*[Firma manuscrita]*  
Firma

Vocal: DR. FAMIRO SALAS ZEBALLOS

*[Firma manuscrita]*  
Firma



*[Firma manuscrita]*  
Dr. Alicia Barreto Miriam Elizabeth  
Coordinadora de Escuela  
UCV - Lima Ate



*[Firma manuscrita]*  
V. B.

C.c: Archivo  
Escuela Profesional Integrados Archivo  
Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



## **DEDICATORIA**

Dedico la presente investigación a mis padres y familiares por su orientación permanente en mi desarrollo profesional

### **AGRADECIMIENTO**

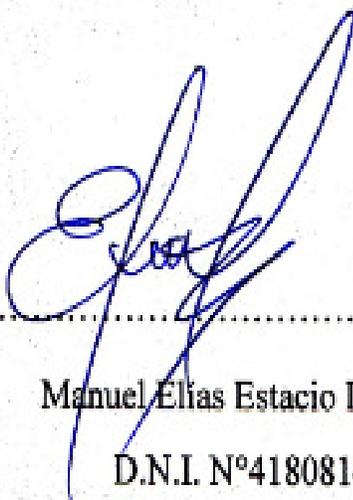
Agradezco a los profesores de UCV por cooperar con sugerencias siendo vitales para finalizar la tesis

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Manuel Elías Estacio Delgado, con DNI N° 41808146, 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 de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación recopilada en datos e información que acompaña la presente tesis es veraz y auténtica.

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.

Ate, 06 Diciembre de 2018.



.....

Manuel Elías Estacio Delgado.

D.N.I. N°41808146

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “Aplicación del ciclo de Deming para incrementar la productividad, en la fabricación de torres de alta tensión caso: Electrocom SAC, Huachipa, 2018”, La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

La investigación se ha dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad. En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos. En el capítulo III se muestran los resultados a través de las herramientas de ingeniería en los procesos de la empresa. En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados. En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones. En el capítulo VI se redactan las recomendaciones. Por último, en el capítulo VII se tienen las referencias y en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación

Manuel Elías Estacio Delgado.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
ÍNDICE .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
RESUMÉN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	13
1.2 TRABAJOSPREVIOS.....	17
1.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
1.2.2 ANTECEDENTESNACIONALES .....	19
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS A LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.3.1CICLODEMING.....	21
1.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD .....	24
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	26
1.4.1 PROBLEMA GENERAL .....	26
1.4.2 PROBLEMA ESPECÍFICO.....	26
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	26
1.6 HIPÓTESIS .....	29
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL .....	29
1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	29
1.7 OBJETIVOS.....	29
1.7.1 OBJETIVO GENERAL .....	29
1.7.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	29
II. MÉTODO .....	30
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	31
2.1.1 POR SU FINALIDAD (APLICADA).....	31
2.1.2 POR SU NIVEL (EXPLICATIVO) .....	31
2.1.3 POR SU ENFOQUE (CUANTITATIVO) .....	31

2.1.4 POR SU DISEÑO (CUASI EXPERIMENTAL) .....	31
2.1.5 POR SU ALCANCE (LONGITUDINAL) .....	32
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	32
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	38
2.3.1 POBLACIÓN .....	38
2.3.2 MUESTRA .....	38
2.3.3 CRITERIO DE SELECCIÓN .....	38
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	39
2.4.1 TÉCNICAS.....	39
2.4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
2.4.3 FORMATO DE MEDICIÓN Y/U HORA DE REGISTRO DE DATOS .....	40
2.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	42
2.6 GENERALIDAD DE LA EMPRESA.....	42
2.7 DESARROLLO DE ACCIONES DE MEJORA .....	54
2.8 ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO .....	59
III. RESULTADOS .....	61
3.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	62
3.2 ANÁLISIS INFERENCIAL .....	65
IV. DISCUSIONES .....	71
V. CONCLUSIONES .....	74
VI. RECOMENDACIONES.....	76
VII. REFERENCIAS .....	78
VIII. ANEXOS .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la capacidad instalada de generación en el Perú, Latinoamérica y el Mundo .....	13
Figura 2. Consumo per cápita de electricidad en los países de Latinoamérica 2014. ....	14
Figura 3. Crecimiento del sector eléctrico .....	15
Figura 4. Ventas acumuladas comparativas del 2015 al 2017. ....	17
Figura 5. Facturación de estructuras metálicas.....	27
Figura 6. Comparación porcentual de productos que fabrica la empresa Electrocom SAC. ....	39
Figura 7. Mapa de ubicación de la oficina principal de Electrocom S.A.C.....	43
Figura 8. Mapa de ubicación de la oficina principal de Electrocom S.A.C.....	45
Figura 9. Diagrama de Ishikawa.....	47
Figura 10. Diagrama de Pareto.....	49
Figura 11. Causas de las Actividades de la baja Productividad. ....	51
Figura 12. Flujograma de fabricación de estructuras.....	57
Figura 13. Procedimiento de atención de reclamos .....	58
Figura 14. Diagrama de frecuencias de la variable productividad .....	62
Figura 15. Diagrama de frecuencias de la dimensión tiempo .....	63
Figura 16. Diagrama de frecuencias de la dimensión costo.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales centrales hidroeléctricas en el mundo .....	14
Tabla 2. Niveles de electrificación en Sudamérica al 2013 .....	15
Tabla 3. Inversiones y metas del plan nacional de electrificación rural 2016 al 2025. ....	28
Tabla 4. Operacionalización de la variable dependiente e independiente .....	37
Tabla 5. Productos que fabrica la empresa.....	38
Tabla 6. Formato de registro de materiales .....	40
Tabla 7. Formato de costo de fabricación .....	41
Tabla 8. Relación de expertos de la Universidad Cesar Vallejo .....	42
Tabla 9. Registro de incidencias.....	48
Tabla 10. Diagrama de Estratificación.....	50
Tabla 11. Matriz de priorización .....	51
Tabla 12. Plan de aplicación del ciclo de DEMING.....	54
Tabla 13. Determinación del costo beneficio.....	60
Tabla 14. Estadística descriptiva de la variable productividad .....	62
Tabla 15. Estadística descriptiva de la dimensión Tiempo .....	63
Tabla 16. Estadística descriptiva de la dimensión costos .....	64
Tabla 17. Prueba de normalidad de productividad antes y después con ShapiroWilk. ....	65
Tabla 18. Estadística de muestras relacionadas de productividad.....	66
Tabla 19. Prueba de hipótesis de la productividad antes y después con T-student.....	66
Tabla 20. Prueba de normalidad del tiempo antes y después con Shapiro Wilk.....	67
Tabla 21. Descriptivos de tiempos antes y después con T-student .....	68
Tabla 22. Análisis del valor del tiempo antes y después con T-student .....	68
Tabla 23. Prueba de normalidad del costo antes y después con Shapiro Wilk .....	69
Tabla 24. Descriptivos del costo antes y después con T Student. ....	70
Tabla 25. Análisis del costo antes y después con T Student. ....	70

## RESUMEN

La presente investigación cuyo título es “Aplicación del ciclo de Deming para incrementar la productividad, en la fabricación de torres de alta tensión caso: Electrocom SAC, Huachipa, 2018”, tuvo por objetivo determinar como la aplicación del ciclo de Deming incrementará la productividad en la fabricación de torres de alta tensión en la empresa Electrocom SAC, Huachipa, Perú 2018.

La validez de los instrumentos fue por juicio de expertos y los datos recolectados en las fichas respectivas se comprobaron mediante la prueba de normalidad demostrando que tienen un comportamiento normal y son paramétricos. El análisis de los datos cuantitativos se hizo utilizando el programa estadístico SPSS versión 22.0, llegando a evidenciar que se logró un incremento de medias de la productividad en 20,22 %; en la dimensión tiempo se mejoró en cuanto al cumplimiento en la fabricación de torres de alta tensión en 15,24%; y en la dimensión costo se tuvo una mejora en el manejo del presupuesto en 8,77%; por lo cual mediante el estadígrafo t student se comprobó el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna en los tres casos, que nos permite confirmar el incremento de la productividad y sus dimensiones respectivamente.

**Palabras claves:** Ciclo de Deming, productividad, eficiencia y eficacia

## ABSTRACT

The present investigation whose title is "Application of the cycle of Deming to increase the productivity, in the manufacture of towers of high voltage case: Electrocom SAC, Huachipa, 2018", had as objective to determine how the application of the cycle of Deming will increase the productivity in the manufacture of high voltage towers in the company Electrocom SAC, Huachipa, Peru 2018.

The validity of the instruments was by expert judgment and the data collected in the respective files were checked by the normality test showing that they have a normal behavior and are parametric. The analysis of the quantitative data was done using the statistical program SPSS version 22.0, showing that an increase in the means of productivity was achieved in 20.22%; in the time dimension it was improved in terms of compliance in the manufacture of high voltage towers in 15.24%; and in the cost dimension there was an improvement in the management of the budget in 8.77%; Therefore, through the t student statistic, the rejection of the null hypothesis was verified, accepting the alternative hypothesis in the three cases, which allows us to confirm the increase in productivity and its dimensions, respectively.

**Keywords:** Deming cycle, productivity, efficiency and effectiveness

Yo, **SALAS ZEBALLOS, RAMIRO**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ing. Industrial** de la Universidad César Vallejo sede Ate, revisor de la tesis titulada

**APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN LA FABRICACIÓN DE TORRES DE ALTA TENSIÓN CASO: ELECTROCOM SAC, HUACHIPA, 2018**

de la estudiante **ESTACIO DELGADO, MANUEL ELIAS** que la investigación tiene un índice de similitud de **(30%)** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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.

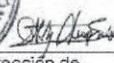
Ate, 10 de noviembre del 2019



Firma

**DR. SALAS ZEBALLOS, RAMIRO**

**DNI: 04403943**

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