



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE MANTENIMIENTO  
INTEGRAL DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE LA  
EMPRESA ELECTRO REGSA S.A.C., CALLAO, 2018**

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

**AUTOR:**

**DELZO POMATANA, ALBINO**

**ASESOR:**

**MGTR: DÁVILA LAGUNA, RONALD F.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por brindarme la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera profesional, por brindarme su paciencia, comprensión; asimismo, por haber creído y confiado siempre en mí.

A mi familia, que directa e indirectamente supieron alentarme en mi deseo de superación y anhelar los triunfos en mi vida.

## **Agradecimiento**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. A los docentes de la universidad César Vallejo, por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y por los conocimientos que me transmitieron.

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL DE TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE LA EMPRESA ELECTRO REGSA S.A.C., CALLAO 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.

El Autor



## Índice

Página del Jurado.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento .....	IV
Declaración de Autenticidad .....	V
Presentación.....	VI
Índice .....	VII
Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras .....	XIV
Resumen .....	XVI
Abstract.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN .....	18
1.1 Realidad Problemática .....	19
1.1.1 A nivel internacional .....	20
1.1.2 A nivel nacional.....	21
1.1.3 A nivel local .....	21
1.2 Trabajos previos.....	32
1.2.1. Variable Independiente: Metodología 5s .....	32
1.2.2. Variable Dependiente: Productividad .....	36
1.3. Teorías Relacionadas al Tema .....	40
1.3.1. Definición de la Metodología de las 5S .....	40
1.3.1.1. Descripción de la Metodología 5S .....	41
1.3.1.2. Herramientas de las 5S .....	43
1.3.1.3. Etapas para la implementación de las 5S .....	44
1.3.1.4. Beneficios de las 5S .....	45
1.3.1.5. Objetivos de las 5S .....	45
1.3.2. Productividad.....	46
1.3.2.1. Dimensiones de la productividad .....	47
1.3.2.2. Factores de la productividad .....	48
1.3.2.3. Distribución de Procesos de Electro Regsa.....	48
1.4. Formulación del problema .....	51

1.4.1.	Problema General .....	51
1.4.2.	Problemas específicos.....	51
1.5.	Justificación del Estudio .....	51
1.5.1.	Justificación Teórica.....	52
1.5.2.	Justificación Práctica .....	52
1.5.3.	Justificación Metodológica.....	53
1.6.	Hipótesis .....	53
1.6.1.	Hipótesis General .....	53
1.6.2.	Hipótesis Específica .....	53
1.7.	Objetivos.....	54
1.7.1.	Objetivo General.....	54
1.7.2.	Objetivo Específico .....	54
II.	MÉTODO .....	55
2.1.	Tipo y diseño de Investigación .....	56
2.1.1.	Tipo de investigación .....	56
2.1.1.1.	Aplicada .....	56
2.1.1.2.	Explicativa.....	57
2.1.1.3.	Cuantitativa .....	57
2.1.1.4.	Longitudinal .....	57
2.2.	Operacionalización de Variables .....	57
2.2.1.	Variable Independiente: Metodología de las 5S.....	57
2.2.2.	Variable Dependiente .....	58
2.2.3.	Operacionalización de Variable Independiente.....	59
2.2.4.	Operacionalización de Variable Dependiente .....	60
2.3.	Población, muestra y muestreo .....	61
2.3.1.	Población .....	61
2.3.2.	Muestra.....	61
2.3.3.	Muestreo .....	61
2.4.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	62
2.4.1.	Técnicas .....	62
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	62
2.4.3.	Validez.....	62
2.4.4.	Confiabilidad .....	62

2.5.	Métodos de análisis de datos .....	63
2.5.1.	Análisis descriptivo .....	63
2.5.2.	Análisis Inferencial.....	63
2.6.	Aspectos Éticos.....	63
2.7.	Desarrollo de la propuesta .....	64
2.7.1.	Situación actual .....	64
2.7.1.1.	Lineamientos Estratégicos.....	65
2.7.1.2.	Distribución de planta .....	66
2.7.1.3.	Antecedentes de la Empresa.....	67
2.7.1.4.	Procesos y Actividades.....	71
2.7.1.5.	Resultados del Pre-Test.....	77
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	79
2.7.2.1.	Matriz de priorización .....	79
2.7.2.2.	Cronograma de actividades .....	83
2.7.2.3.	Presupuesto de implementación.....	85
2.7.3.	Ejecución de propuesta.....	86
2.7.3.1.	Diagnóstico previo a la implementación .....	86
2.7.3.2.	Objetivos de la metodología 5S al personal .....	87
2.7.3.3.	Elaboración de flujo de procesos de 5S .....	88
2.7.3.4.	Recursos necesarios para la ejecución de actividades.....	88
2.7.3.5.	Desarrollo del procedimiento de la implementación.....	89
2.7.4.	Resultados.....	120
2.7.4.2.	Resultado de la variable Dependiente .....	123
2.7.5.	Análisis económico y financiero .....	125
2.7.5.1.	Análisis beneficio-costos .....	125
III.	RESULTADOS .....	129
3.1.	Análisis descriptivo.....	130
3.1.1.	Análisis descriptivo de la variable dependiente productividad .....	130
3.2.	Análisis inferencial .....	131

3.2.1.	Análisis inferencial de la hipótesis general. ....	131
3.2.1.1.	Contrastación de la hipótesis general .....	132
3.2.2.	Análisis inferencial de la hipótesis específica 1. ....	133
3.2.2.1.	Contrastación de la hipótesis específica 1 .....	134
3.2.3.	Análisis inferencial de la hipótesis específica 2. ....	136
3.2.3.1.	Contrastación de la hipótesis específica 2.....	137
IV.	DISCUSIÓN.....	139
4.1.	Discusión .....	140
4.1.1.	Discusión 1 .....	140
4.1.2.	Discusión 2 .....	140
4.1.3.	Discusión 3 .....	141
V.	CONCLUSIONES.....	142
5.1.	Conclusión General.....	143
5.1.1.	Conclusión 1 .....	143
5.1.2.	Conclusión 2.....	143
5.1.3.	Conclusión 3.....	143
VI.	RECOMENDACIONES .....	144
6.1.	Recomendación General .....	145
6.1.1.	Recomendación 1 .....	145
6.1.2.	Recomendación 2 .....	145
6.1.3.	Recomendación 3 .....	145
VII.	REFERENCIAS .....	146
VIII.	ANEXOS .....	152
8.1.	ANEXO 1: <i>Matriz de consistencia</i> .....	153
8.2.	ANEXO 2: <i>Carta de validación de Validación de Instrumentos</i> .....	154
8.3.	ANEXO 3: <i>Carta de validación de instrumentos</i> .....	155
8.4.	ANEXO 4: <i>Pantallas de Turnitin</i> .....	157
8.5.	ANEXO 5: <i>Formato de Instrumento - Eficiencia antes</i> .....	158
8.6.	ANEXO 6: <i>Formato de Instrumento - Eficacia antes</i> .....	159
8.7.	ANEXO 7: <i>Formato de Instrumento - Eficacia después</i> .....	160
8.8.	ANEXO 8: <i>Eficiencia después</i> .....	161
8.9.	ANEXO 9: <i>Formato de Auditoría de las 5S</i> .....	162

## Índice de Tablas

Tabla 1. Causas de la Problemática .....	23
<b>Tabla 2.</b> Tabla de simplificación con un ponderado para cada una de las causas de la problemática. ....	25
Tabla 3. Valores para evaluar la matriz .....	26
<b>Tabla 4.</b> Lista de causas y su frecuencia.....	28
<b>Tabla 5.</b> Las 5S .....	59
<b>Tabla 6.</b> Productividad.....	60
<b>Tabla 7.</b> Lista de equipos de la empresa Electro Regsa.....	68
<b>Tabla 8.</b> Tabla de resumen de clientes y servicios principales .....	71
<b>Tabla 9.</b> Diagrama de análisis de procesos .....	72
<b>Tabla 10.</b> Productividad en el Proceso de Mantenimiento Integral de Transformadores....	77
<b>Tabla 11.</b> Análisis de las herramientas de propuestas .....	81
<b>Tabla 12.</b> Análisis de las herramientas de puntuación.....	82
<b>Tabla 13.</b> Matriz de priorización .....	82
<b>Tabla 14.</b> Diagrama Gantt de actividades.....	84
<b>Tabla 15.</b> Presupuesto de implementación .....	85
<b>Tabla 16.</b> Estructura del flujo de las 5S .....	88
Tabla 17. Estructura de actividades y recursos a utilizar .....	89
<b>Tabla 18.</b> Auditoría inicial – antes de la implementación .....	93
<b>Tabla 19.</b> Resumen del estado de las 5S antes de la implementación .....	94
<b>Tabla 20.</b> Lista de la primera clase de elementos .....	99
<b>Tabla 21.</b> Lista de la segunda clase de elementos .....	100
<b>Tabla 22.</b> Lista de la tercera clase de elementos.....	101
<b>Tabla 23.</b> Lista de la cuarta clase de elementos.....	102

<b>Tabla 24.</b> Lista de la quinta clase de elementos.....	103
<b>Tabla 25.</b> Auditoria de la Primera S .....	105
Tabla 26. Auditoría de la Segunda “S” .....	109
<b>Tabla 27.</b> Cronograma de asignación de tareas. ....	110
<b>Tabla 28.</b> Código de colores para residuos sólidos .....	112
<b>Tabla 29.</b> Auditoría de la Tercera “S” .....	113
<b>Tabla 30.</b> Auditoría de la Cuarta “S” .....	116
<b>Tabla 31.</b> Auditoría de la Quinta “S” .....	118
<b>Tabla 32.</b> Programa de Auditoría del Comité 5S.....	119
<b>Tabla 33.</b> Auditoría final de las 5S .....	121
<b>Tabla 34.</b> Resumen de resultados luego de la implementación .....	122
<b>Tabla 35.</b> Antes y después de la implementación.....	122
<b>Tabla 36.</b> Resultados de Productividad – Post – Test.....	123
<b>Tabla 37.</b> Resumen de Análisis de costos – Antes de la implementación.....	126
<b>Tabla 38.</b> Resumen de Análisis de costos – Después de la implementación.....	126
<b>Tabla 39.</b> Ahorro obtenido.....	128
<b>Tabla 40.</b> Beneficio/costo .....	128
<b>Tabla 41.</b> Variable dependiente productividad.....	130
<b>Tabla 42.</b> <i>Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk</i> .....	131
<b>Tabla 43.</b> <i>Comparación de medias de la productividad antes y después con T-Student</i> .	132
<b>Tabla 44.</b> Estadística de prueba T-Student para productividad .....	133
<b>Tabla 45.</b> Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk.....	134
<b>Tabla 46.</b> <i>Comparación de medias de la eficiencia antes y después con T-Student</i> .....	135
<b>Tabla 47.</b> Estadística de prueba T-Student para eficiencia.....	135
<b>Tabla 48.</b> Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk.....	136

<b>Tabla 49.</b> Comparación de medias de la eficacia antes y después con T-Student.....	137
<b>Tabla 50.</b> Estadística de prueba T-Student para eficacia.....	138

## Índice de Figuras

Figura 1. Metodología de las 5s .....	19
Figura 2: Cuadro Estadístico sobre el comportamiento de las metodologías de mejora continua a nivel internacional.....	20
Figura 3: Estadísticas sobre la baja contribución de Perú, según diario Gestión en el 2017 .....	21
Figura 4. Diagrama de Ishikawa de la problemática de Electro Regsa S.A.C. ....	24
Figura 5. Matriz de Correlación .....	27
<i>Figura 6. Diagrama Pareto de la problemática de Electro Regsa S.A.C.....</i>	<i>29</i>
<b>Figura 7.</b> Matriz de propinación .....	<b>30</b>
<b>Figura 8.</b> Diagrama de estratificación .....	<b>31</b>
Figura 9. Kit de Herramientas de las 5S .....	44
Figura 10. Mapa de Procesos de la empresa Electro Regsa .....	50
Figura 11. Mapa de Ubicación de Electro .....	65
Figura 12. Organigrama de la empresa Electro Regsa S.A.C. ....	66
Figura 13. Plano de planta de Electro Regsa .....	67
Figura 14. Diagrama de Flujo del Mantenimiento Integral de Transformadores (Esquema)	75
Figura 15. Desorden y suciedad en la planta .....	76
Figura 16. Productividad antes de la implementación .....	78
Figura 17. Eficiencia antes de la implementación .....	78
Figura 18. Eficacia antes de la implementación .....	79
Figura 19. Horas programadas por día .....	86
Figura 20. Desorden y suciedad en la planta. ....	87
Figura 21. Primera Reunión .....	90
Figura 22. Estructura del Comité 5S .....	91



Figura 23. Capacitación de las 5S .....	92
Figura 24. Indicadores de la situación inicial de las 5S .....	94
Figura 25. Charla de toma de conciencia previa a la implementación.....	95
Figura 26. Integración y participación de todo el personal .....	95
Figura 27. Imagen del antes y después de las eslingas.....	96
Figura 28. Tarjeta Roja a usar .....	97
Figura 29. Estructura del flujo a seguir .....	98
Figura 30. Separando las herramientas en buen estado .....	99
Figura 31. Equipos innecesarios identificados .....	104
Figura 32. Esquema de frecuencia de uso.....	106
Figura 33. Implementando el orden en planta .....	107
Figura 34. Ordenando los materiales y herramientas del stand.....	108
Figura 35. Actividades para la limpieza .....	111
Figura 36: Antes y después de los tachos de colores .....	112
Figura 37. Uso adecuado de DTRS .....	113
Figura 38. Orden y limpieza (antes y después) .....	115
Figura 39. Charla de concientización .....	117
<i>Figura 40. Auditoría de Orden y Limpieza .....</i>	<i>119</i>
Figura 41. Resumen del Post Test de la Productividad .....	124
Figura 42. Resumen del Post Test de la Eficiencia.....	124
Figura 43. Resumen del Post Test de la Eficacia .....	125
Figura 44. Gráfico de columnas de la productividad.....	130

## **Resumen**

La aplicación del método implementación de las 5s para incrementar la productividad en la planta de mantenimiento integral de transformadores eléctricos de la empresa electro regsa s.a.c., callao 2018”, tiene como objetivo general evaluar la metodología de las 5 s. La presente investigación de acuerdo a su naturaleza, es cuantitativa y por su finalidad es aplicada. El diseño de la investigación es Cuasi Experimental de serie cronológicas, porque se realizarán mediciones periódicas de un grupo, después el tratamiento experimental y finalmente el post-test. La población, que se trabajó en la investigación es un período de 12 semanas y por lo tanto la muestra es la misma. Las técnicas que se aplicó a la investigación son de observación, ya que es un método de recolección de datos, la cual nos ayudará a determinar la confiabilidad de los instrumentos de medición. Además los datos recolectados fueron procesados y analizados a través de un software estadístico SPSS.

Los resultados de esta investigación conducen a la conclusión que la aplicación del Método de Deming, ha logrado mejorar la productividad en el proceso de calentamiento de gas natural en un 10.78%, de esta manera la organización incrementará su rentabilidad y así mismo será más competente en el mercado nacional e internacional.

**Palabras Claves:** Metodología 5s, Eficiencia, Eficacia, Productividad.

## **Abstract**

The application of the implementation method of the 5s to increase the productivity in the plant of integral maintenance of electrical transformers of the company electro regsa s.a.c., callao 2018 ", has as general objective to evaluate the methodology of the 5 s. The present investigation according to its nature, is quantitative and by its purpose is applied. The design of the research is Quasi Experimental of chronological series, because periodic measurements of a group will be made, then the experimental treatment and finally the post-test. The population, who worked on the research is a period of 12 weeks and therefore the sample is the same. The techniques that were applied to the investigation are of observation, since it is a method of data collection, which will help us determine the reliability of the measurement instruments. In addition, the data collected was processed and analyzed through statistical software SPSS.

The results of this research lead to the conclusion that the application of the Deming Method, has managed to improve productivity in the process of heating natural gas by 10.78%, in this way the organization will increase its profitability and likewise will be more competent in the national and international market.

**Key Words:** 5s Methodology, Efficiency, Efficiency, Productivity.

Yo, Ronald Dávila Laguna, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "Implementación de las 5S para incrementar la productividad en la Planta de Mantenimiento Integral de Transformadores Eléctricos de la empresa Electro Regsa S.A.C., Callao 2018", del estudiante Albino Delzo Pomatana; tiene un índice de similitud de 21 % 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.

Los Olivos, 21 junio del 2019



**Mgtr Ronald Dávila Laguna**  
Asesor de Investigación  
EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------