



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la
productividad en la línea de producción de cuellos de
aluminio y bronce en la empresa Multimecanica F1A4
E.I.R.L., Los Olivos, 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Obregon Ureta, Yestli Livia (ORCID: 0000-0001-9459-9891)

ASESOR:

Mg. Zeña Ramos, José La Rosa (ORCID: 0000-0001-7954-6783)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de la Calidad

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

El presente proyecto está dedicado a mi madre por brindarme su apoyo y estar siempre a mi lado, a mis hermanos menores por animarme. A mi amiga Gianira y Carol quienes me animaron cuando estaba a punto de rendirme. Pero sobre todo a Dios por darme la dicha de poder llegar a este momento tan importante en mi vida.

Agradecimiento

Un agradecimiento especial a cada uno de mis profesores que me han brindado los conocimientos necesarios a lo largo de mi carrera, para lograr desempeñar un rol ejemplar como ingeniería Industrial.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	I
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Índice de Figuras.....	V
Índice de Tablas.....	VI
Índice de Gráficos	VIII
Índice de Cuadros.....	VIII
Resumen	IX
Abstract.....	X
I: INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	14
III: METODOLOGÍA.....	45
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	46
3.2. Variables, operacionalización	47
3.3. Población, Muestra, Muestreo y Unidad de análisis	48
3.4. Técnico e Instrumento, Validez y Confiabilidad	49
3.5. Procedimientos	50
3.6. Método de análisis de Datos	149
3.7. Aspectos éticos	149
IV: RESULTADOS	151
V: DISCUSIÓN	165
VI: CONCLUSIONES	170
VII: RECOMENDACIONES.....	172
REFERENCIAS	174
ANEXO	184

Índice de Figuras

	Pág.
Figura N° 1 Índice de competitividad mundial-2019	3
Figura N° 2 Ranking de la baja productividad en America Latina	4
Figura N° 3 Índice mensual de producción del sector manufactura: 2017-2019	6
Figura N° 4 Trabajo formal e informal en el Perú (2018-2019)	6
Figura N° 6 Circulo de Deming	23
Figura N° 7 Ciclo P.D.C.A.	24
Figura N° 8 Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema	27
Figura N° 9 Circulo de Ciclo de Deming	28
Figura N° 10 Productividad	38
Figura N° 11 Relación entre la variable dependiente “Productividad” y sus dimensiones	44
Figura N° 12: Ubicación de la empresa	52
Figura N° 13: Organigrama de la empresa	54
Figura N° 14 Plano del área de producción de la empresa	
Multimecanica F1A4 EIRL	55
Figura N° 15 Diagrama de Operaciones del proceso	59
Figura N° 16: Diagrama de recorrido del proceso de cuellos de Aluminio y bronce	61
Figura N° 17: Diapositiva presentada a la Alta Gerencia	84
Figura N° 18: Auditoría 5S – Noviembre 2019	86
Figura N° 19: Comité de la 5S	87
Figura N° 20 Desorden en el área de trabajo	90
Figura N° 21: Desorden en el área de producción	90
Figura N° 22: Manual de Implementación de la 5S	92
Figura N° 23: Capacitación de los colaboradores	94
Figura N° 24: Clasificación de los objetos	96
Figura N° 25: Tarjeta Roja de la empresa	97
Figura N° 26: Mejora en el orden en el área de producción	100
Figura N° 27: Señalización dentro del área de producción	105
Figura N° 28: Manual de implementación de la metodología 5S	114
Figura N° 29: Manual procedimiento de trabajo	115
Figura N° 31: Resultado de la mejora aplicada (Método de trabajo)	118
Figura N° 32: Diagrama de flujo para mantenimiento de las máquinas	124
Figura N° 33: Formato de Reporte de Mantenimiento de Equipos	125
Figura N° 34: Trabajador realizando el mantenimiento de la maquinaria	126
Figura N° 35: Manual de procedimiento del mantenimiento preventivo y autónomo	127
Figura N° 36: Formato de inspección de máquinas	128

Índice de Tablas

	Pág.
Tabla N° 1 Situación actual de la empresa en los últimos 6 meses	9
Tabla N° 2 Productos de la empresa	53
Tabla N° 3 Cantidad fabricada por tipo de producto	53
Tabla N° 4 Registro de toma de tiempos Noviembre, Diciembre 2019 – segundos (pre-test)	62
Tabla N° 5 Registro de toma de tiempos Noviembre, Diciembre 2019 – minutos (pre-test)	62
Tabla N° 6 Cálculo del número de muestras (Pre-test)	64
Tabla N° 7: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo con el tamaño de la muestra Nov y Dic 2019	64
Tabla N° 8: Cálculo estándar de la elaboración de cuellos De aluminio y bronce (Pre-test)	65
Tabla N° 9: Cálculo de capacidad instalada	69
Tabla N° 10: Cálculo de las unidades programadas	70
Tabla N° 11: Cálculo de las horas hombre Programadas	70
Tabla N° 12: Cálculo de las horas hombre reales	70
Tabla N° 13 Recolección de datos Productividad – Noviembre 2019	71
Tabla N° 14 Recolección de datos Pre-Test Productividad – Noviembre 2019	71
Tabla N° 15 Recolección de Datos Productividad – Diciembre 2019	72
Tabla N° 16 Recolección de datos Pre-Test Productividad – Diciembre 2019	72
Tabla N° 17 Diagrama de Pareto	73
Tabla N° 18 Cantidad de incidencias registradas por área	75
Tabla N° 19 Cantidad de fallas por máquina registrada	77
Tabla N° 20 Lista de recursos para el proyecto	79
Tabla N° 21 Costo de la implementación del ciclo de Deming	79
Tabla N° 22 Registro de Tarjetas Rojas empleadas	97
Tabla N° 23: Formato para el programa de Limpieza en el Área de producción	102
Tabla N° 24: Resultados de la auditoría 1S	107
Tabla N° 25: Resultados de la auditoría 1S y 2S	108
Tabla N° 26: Resultados de la auditoría 1S, 2S y 3S	108
Tabla N° 27: Resultados de la auditoría 1S, 2S, 3S y 4S	109
Tabla N° 28: Resultados de la auditoría 1S, 2S, 3S, 4S y 5S	110
Tabla N° 29: Resultado de la mejora aplicada (Método de trabajo)	117
Tabla N° 30 Registro de toma de tiempos Abril, Mayo 2020 – segundos (post-test)	119
Tabla N° 31 Registro de toma de tiempos Abril, Mayo 2020 – minutos (post-test)	119
Tabla N° 32 Cálculo del número de muestras (Post-test)	120
Tabla N° 33: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo con el tamaño de la muestra Abr. y May. 2020	120
Tabla N° 34: Cálculo del promedio del tiempo estándar de la elaboración de cuellos De aluminio y bronce (Post-test)	121
Tabla N° 35: Resultados toma de tiempos (Pre-test – Post-Test)	121
Tabla N° 36: Comparativo del Ciclo de Deming Pretest y Postest	133
Tabla N° 37: Cálculo de capacidad instalada (Post-Test)	134

Tabla N° 38: Cálculo de las unidades programadas	134
Tabla N° 39: Recolección de datos Productividad – Abril 2020	135
Tabla N° 40: Recolección de datos Post-Test Productividad – Abril 2019	135
Tabla N° 41: Recolección de datos Productividad – Mayo 2020	136
Tabla N° 42: Recolección de datos Post-test Productividad – Mayo 2020	136
Tabla N° 43: Eficiencia, Eficacia, Productividad Pre-test y Postest	137
Tabla N° 44: Costos de producción mes de Nov 2019 (Pre-test)	138
Tabla N° 45: Costos de producción mes de Dic 2019 (Pre-test)	139
Tabla N° 46; Promedio del costo unitario de producción (Pre-test)	139
Tabla N° 47: Costos de producción mes de Abr. 2020 (Post-test)	140
Tabla N° 48: Costos de producción mes de May 2020 (Post-test)	141
Tabla N° 49; Promedio del costo unitario de producción (Post-test)	141
Tabla N° 50: Recursos – materiales usados en el proyecto	142
Tabla N° 51: Recursos Humanos – Trabajadores	143
Tabla N° 52: Recursos Humanos – Investigadora	143
Tabla N° 53: Cálculo del Margen de Contribución Noviembre 2019	144
Tabla N° 54: Cálculo del Margen de Contribución Diciembre 2019	144
Tabla N° 55: Cálculo del Margen de Contribución Abril 2020	145
Tabla N° 56: Cálculo del Margen de Contribución Mayo 2020	146
Tabla N° 57: Cálculo del margen de contribución	146
Tabla N° 58: Cálculo de mantenimiento de la herramienta	147
Tabla N° 59: Datos previos para el cálculo del VAN y TIR	148
Tabla N° 60: VAN y TIR	148
Tabla N° 61: Comparativo del Ciclo de Deming Pretest y Post-test	152
Tabla N° 62: Análisis descriptivo – Productividad Pretest y Post-test	153
Tabla N° 63: Análisis descriptivo – Eficiencia Pre-test y Post-test	155
Tabla N° 64: Análisis descriptivo – Eficacia Pre-test y Post-test	143
Tabla N° 65: Tipos de Estadígrafos	158
Tabla N° 66: Pruebas de normalidad de la productividad antes y después	158
Tabla N° 67: Wilcoxon – Productividad	159
Tabla N° 68: Pruebas de normalidad de la eficiencia antes y después	160
Tabla N° 69: Wilcoxon – Eficiencia	161
Tabla N° 70: Pruebas de normalidad de la eficacia antes y después	162
Tabla N° 71: Wilcoxon – Eficacia	163

Índice de Gráficos

	Pág.
Gráfico N° 1 Cantidad de incidencias por área	76
Gráfico N° 2 Resultado de toma de tiempos (Pre-test – Postest)	122
Gráfico N° 3 Comparativo del Ciclo de Deming Pretest y Postest	133
Gráfico N° 4 Eficiencia, Eficacia, Productividad Pretest y Postest	137
Gráfico N° 5: Comparativo del Ciclo de Deming Pre-test y Post-test	153
Gráfico N° 6: Análisis descriptivo – Productividad Pretest y Post-test	154
Gráfico N° 7: Análisis descriptivo – Eficiencia Pretest y Post-test	155
Gráfico N° 8: Análisis descriptivo – Eficacia Pretest y Post-test	156

Índice de Cuadros

	Pág.
Cuadro N° 1 Maquinaria de la empresa	54
Cuadro N° 2 Diagrama de Actividades de procesos de elaboración de Cuellos de aluminio o bronce (Pre-test)	59
Cuadro N° 3: Sistema de Westinghouse	63
Cuadro N° 4 Puntuación obtenida en el ciclo de Deming – Noviembre (Pre-test)	66
Cuadro N° 5 Puntuación obtenida en el ciclo de Deming – Diciembre (Pre-test)	67
Cuadro N° 6 Brainstorming Causas Posibles	73
Cuadro N° 7 Alternativas de solución de las principales causas	78
Cuadro N° 8 Cronograma de ejecución del proyecto	80
Cuadro N° 9 Plan de Implementación del proyecto	81
Cuadro N° 10: Funciones del Comité de las 5S	87
Cuadro N° 11: Responsables de área de producción	92
Cuadro N° 12: Informe de avances obtenidos	98
Cuadro N° 13: Informe de gran Limpieza	103
Cuadro N° 14: Cronograma de capacitaciones en el área de producción	112
Cuadro N° 15 Diagrama de actividades de proceso de elaboración de cuellos de aluminio y bronce (Post-test)	117
Cuadro N° 16: Formato de inspección de área de trabajo y máquina	123
Cuadro N° 17: Plan anual de mantenimiento preventivo	129
Cuadro n° 18: Puntuación obtenida en el ciclo de Deming – Abril (Post-Test)	130
Cuadro n° 19: Puntuación obtenida en el ciclo de Deming – Mayo (Post-Test)	131

Resumen

El presente trabajo de investigación titulado "Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la productividad en la línea de producción de cuellos de aluminio y bronce en la empresa Multimecanica F1A4 E.I.R.L., Los Olivos, 2020", tiene como objetivo general, determinar de qué manera la aplicación del Ciclo de Deming mejora la productividad en la línea de producción de cuellos de aluminio y bronce de la empresa Multimecanica F1A4 E.I.R.L., Los Olivos, 2020.

La investigación es de diseño cuasiexperimental del tipo aplicada debido a que busca confrontar la parte teórica con relación a la realidad, asimismo, cuenta con un enfoque cuantitativo con el fin de entender de qué manera se comporta la variable. La población de estudio consiste en la producción de cuellos de aluminio y bronce realizados en 41 días hábiles de los meses de Noviembre y Diciembre de 2019. En los meses de Noviembre 2019 a Marzo de 2020 se realizará la implementación de la propuesta, por tal motivo, se recolectara los datos de la productividad en los meses de Marzo y Abril de 2020 omitiendo los meses de implementación.

Para el análisis de los datos se usará los programas como Microsoft Excel y SPSS V.22 los cuales fueron usados de manera descriptiva e inferencial usando tablas y gráficos de líneas.

Con relación a los datos del SPSS V.22, se obtuvieron como resultado de la importancia de la prueba de Wilcoxon, el cual fue aplicado en la productividad antes y después obteniendo de grado significancia 0.000, por lo cual, es menor que 0.05, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador. Además, en el análisis descriptivo, la productividad mejoró de 55,51% a 75,51%, con respecto a la eficacia de 82,07% a 84,71% y la eficiencia de 67,66% a 89,00%

Palabras clave: Gestión de Calidad, Productividad, Ciclo de Deming, 5S

Abstract

The present research work entitled "Application of the Deming cycle to improve productivity in the production line of aluminum and bronze necks in the company Multimecánica F1A4 EIRL, Los Olivos, 2020", has the general objective of determining how the application of the Deming Cycle improves productivity in the production line of aluminum and bronze necks of the company Multimecánica F1A4 EIRL, Los Olivos, 2020.

The research is of quasi-experimental design of the applied type because it seeks to confront the theoretical part in relation to reality, specifically, it has a quantitative approach in order to understand how the variable behaves. The study population consists of the production of aluminum and bronze necks made in 41 business days in the months of November and December 2019. In the months of November 2019 to March 2020, the implementation of the proposal will be carried out, for this reason For this reason, collect the productivity data for the months of March and April 2020, omitting the implementation months.

For the analysis of the data, programs such as Microsoft Excel and SPSS V.22 will be used, which were used descriptively and inferentially using tables and line graphs.

Regarding the SPSS V.22 data, we obtained as a result of the importance of the Wilcoxon test, which was applied to productivity before and after obtaining a significance degree of 0.000, therefore, it is less than 0.05, therefore, the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted. In addition, in the descriptive analysis, productivity improved from 55.51% to 75.51%, with respect to efficacy from 82.07% to 84.71% and efficiency from 67.66% to 89.00%

Keywords: Quality Management, Productivity, Deming Cycle, 5S



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ZEÑA RAMOS JOSE LA ROSA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CUELLOS DE ALUMINIO Y BRONCE EN LA EMPRESA MULTIMECANICA F1A4 E.I.R.L., LOS OLIVOS – LIMA, 2020", del (los) autor (autores) OBREGON URETA YESTLI LIVIA, 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, 29 de julio de 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ZEÑA RAMOS JOSE LA ROSA DNI: 17533125 ORCID 0000-0001-7954-6783	Firmado digitalmente por: JOZENARAM el 30 Jul 2020 02:15:00