



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

INDUSTRIAL

Aplicación de la estandarización de procesos para incrementar la
productividad en el área de producción de poliuretano de la empresa

Multicauchos S.R.L. Los Olivos 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Mendo Ocas Jorge Luis (ORCID:0000-0003-1777-411X)

ASESOR:

Mgtr. Guido Trujillo Valdiviezo (ORCID:0000-0002-3019-6599)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Lima – Perú

2019

Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza día a día para lograr mis metas. A mi familia, por ser la parte fundamental en esta etapa de mi vida. A los profesores que día a día me acompañaron en mi desarrollo profesional y personal.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios, por la bendición de poder culminar mi carrera; a la Universidad Privada César Vallejo, por ser partícipe en mi formación a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los profesores que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero, al gerente general por permitirme realizar la investigación y brindarme la información relacionada a su empresa; y de manera muy especial a mi estimado asesor el Mgtr. Trujillo Valdiviezo Guido, por compartir sus conocimientos conmigo y por todo el apoyo durante el desarrollo de la presente tesis.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Jorge Luis Mendo Ocas con DNI N.º 45446870, 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 que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta 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, noviembre del 2019



Jorge Luis Mendo Ocas

DNI: 45446870

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejos presento ante ustedes la tesis titulada: “Aplicación de la Estandarización de Procesos para incrementar la productividad en el área de producción de poliuretano de la Multicauchos S.R.L. Los Olivos 2019, la mismo que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xiii
Índice de gráficos	xiv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos Previos	13
1.3 Teorías Relacionadas al tema	18
1.3.1 Marco Teórico	18
1.3.2. Marco Conceptual	32
1.4 Formulación Del Problema	33
1.4.1 Problema General	33
1.4.2 Problemas específicos	33
1.5 Justificación del estudio	33
1.5.1 Justificación Técnica	33
1.5.2 Justificación Económica	34
1.5.3 Justificación Social	34
1.6 Hipótesis	34
1.6.1 Hipótesis General	34
1.6.2 Hipótesis Específicos	34
1.7 Objetivos de la Investigación.	35
1.7.1 Objetivo general.	35
1.7.2 Objetivos específicos.	35
II. MÉTODO	36
2.1 Diseño de Investigación	37

2.1.1. Tipo de Investigación	37
2.1.2. Diseño de Investigación	37
2.2. Variables de Operacionalización	38
2.2.1. Definición Conceptual	38
2.2.2. Definición Operacional	39
2.2.3. Dimensiones	39
2.2.4. Matriz de Operacionalización	40
2.3. Población y Muestra	42
2.3.1. Población	42
2.3.2. Muestra	42
2.3.3. Muestreo	42
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	43
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
2.4.2. Validación y confiabilidad del instrumento de medición	43
2.5. Método de análisis de datos	44
2.5.1. Análisis Descriptivo	44
2.5.2. Análisis Inferencial	44
2.6. Aspectos éticos	44
2.7. Desarrollo de la propuesta	45
2.7.1. Descripción de la Situación Actual de la Empresa Multicauchos S.R.L.	45
2.7.2. Análisis de las causas	80
2.7.3. Propuesta de Mejora	87
2.7.4. Implementación de la propuesta	89
2.7.5. Capacidad instalada (Post test)	132
2.7.6. Estimación de la Productividad (POST-TEST)	133
2.7.7. Análisis Económico Financiero	136
2.7.8. Análisis Costo Beneficio	137
III. RESULTADOS	144
3.1. Análisis descriptivo	145
3.2. Análisis inferencial	151
3.2.1 Análisis de la hipótesis general	151
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	153
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	155

IV. DISCUSIÓN	158
V. CONCLUSIONES	162
VI. RECOMENDACIONES	164
VII. REFERENCIAS	166
VIII. ANEXOS	180
Anexo 1 Matriz De Coherencia	181
Anexo 2 Cuestionario Para Colaboradores	182
Anexo 3 Registro De Capacitación De: Seguridad	183
Anexo 4 Capacitación Tema De Materias Primas E Insumos	186
Anexo 5 Diagramas Bimanuales (Pre Y Post Test)	191
Anexo 6 Manual De Procedimientos	202
Anexo 7 Primera Evaluación De 5´S	209
Anexo 8 Segunda Evaluación De Las 5´S	210
Anexo 9 Manual De Las 5´S	211
Anexo 10 Toma De Tiempo Pre Test	218
Anexo 11 Toma De Tiempo Post Test	219
Anexo 12 Costeo De Producto Pre Test	220
Anexo 13 Costeo De Producto Post Test	221

Índice de tablas

Tabla 1. Ingreso De Ventas Segundo Semestre 2018 De Multicauchos Srl	6
Tabla 2. Situación Actual De La Empresa Multicauchos Srl	7
Tabla 3. Matriz De Correlación Del Área De Poliuretanos	10
Tabla 4. Principales Causas De La Baja Productividad Del Área De Poliuretanos.	11
Tabla 5. Estratificación De Las Principales Causas	12
Tabla 6.Tabla De Operacionalización De Las Variables	41
Tabla 7. Actividades Comerciales De La Empresa Multicauchos Srl	47
Tabla 8. Colaboradores Del Área Administrativa De Multicauchos Srl	52
Tabla 9. Colaboradores Del Área De Ventas De Multicauchos Srl	52
Tabla 10.Colaboradores Del Área De Producción De Multicauchos Srl	53
Tabla 11.Principales Clientes De Multicauchos Srl	54
Tabla 12. Principales Competidores De La Empresa Multicauchos Srl	55
Tabla 13. Producto Con Mayor Demanda Del Área De Poliuretanos De La Empresa Multicauchos Srl	56
Tabla 14. Maquinarias Y Equipos Utilizados En El Área De Poliuretanos De La Empresa Multicauchos Srl	59
Tabla 15. Equipos Utilizados En El Área De Multicauchos Srl	60
Tabla 16.Materia Primas E Insumos Utilizados En La Producción Del Área De Poliuretanos	61
Tabla 17.Toma De Tiempo De Producción De Marzo 2019 Por Actividad Realizada En Las 11 Operaciones	73
Tabla 18.Cálculo De Número De Muestras Del Proceso De Recubrimiento (Pre-Test)	75
Tabla 19. Cálculo Tiempo Promedio Por Actividad	76
Tabla 20. Cálculo De Tiempo Estándar (Pretest)	77
Tabla 21. Cálculo De La Capacidad Instalada (Pretest)	78
Tabla 22. Unidades Planificadas (Pretest)	78
Tabla 23. Eficiencia, Eficacia Y Productividad De Marzo 2019 (Pretest)	79
Tabla 24.Eficiencia, Eficacia Y Productividad De Abril 2019 (Pretest)	79
Tabla 25.Hora Máquina Parada – Enero 2019	81
Tabla 26.Hora Máquina Parada Febrero 2019	81
Tabla 27.Hora Máquina Parada Marzo 2019	82
Tabla 28.Horas Máquina Parada Abril 2019	82

Tabla 29. Horas Máquina Parada Mayo 2019	83
Tabla 30. Hora Máquina Parada Junio 2019	83
Tabla 31. Horas Máquina Parada Periodo: Enero – Junio 2019	84
Tabla 32. Índice De Porcentaje De Las Horas Máquina Parada	84
Tabla 33. Reprocesos Del Área De Poliuretano Periodo: Enero – Junio 2019	85
Tabla 34. Índice Y Motivos De Reprocesos Periodo Abril 2019	86
Tabla 35. Alternativas De Solución Para Las Causas Principales	87
Tabla 36. Registro De Evaluaciones A Colaboradores. (Pre Test)	89
Tabla 37. Programa De Capacitación Sobre Temas De Seguridad	90
Tabla 38. Programa De Capacitación: Materia Prima E Insumos Químicos	90
Tabla 39. Evaluaciones De Colaboradores Después De Capacitaciones (Post Test)	91
Tabla 40. Toma De Tiempo Periodo Agosto 2019 (Post Test)	94
Tabla 41. Cálculo De Número De Muestras (Post Test)	95
Tabla 42. Cálculo Del Tiempo Promedio Observado (Post Test)	96
Tabla 43. Cálculo De Tiempo Estándar	97
Tabla 44. Detalle De La Evaluación Inicial De Las 5´S	108
Tabla 45. Registro De Elementos De Tarjetas Rojas Del Área De Pu	111
Tabla 46. Imágenes Del Antes Y Después De La Implementación De 2´ S	112
Tabla 47. Programa De Limpieza Del Área De Producción De La Empresa Multicauchos Srl	114
Tabla 48. Evaluación De La Tercera S Dentro Del Área De Pu	116
Tabla 49. Codificación De Equipos Y Herramientas Del Área De Poliuretano	116
Tabla 50. Inventario De Equipos Principales	119
Tabla 51. Programa De Mantenimiento Preventivo Para El Área De Poliuretanos De La Empresa Multicauchos	125
Tabla 52. Causas Que Ocasionan Los Reproceso En El Área De Pu	126
Tabla 53. Principales Causas De Reprocesos	127
Tabla 54. Aplicación Del Phva – Acciones Correctivas	127
Tabla 55. Causas De Reprocesos Dentro Del Área De Poliuretanos (Post Test)	132
Tabla 56. Cálculo De La Capacidad Instalada (Post Test)	133
Tabla 57. Cantidad De Unidades Planificadas (Post Test)	133
Tabla 58. Productividad Del Periodo De Agosto 2019 (Post Test)	134
Tabla 59. Productividad Periodo Setiembre 2019 (Post Test)	135

Tabla 60. Inversión Para La Implementación De Mejoras En El Área De Poliuretanos	136
Tabla 61. Margen De Contribución. Periodo Marzo 2019 (Pre Test)	137
Tabla 62. Margen De Contribución. Periodo Abril 2019 (Pre Test)	138
Tabla 63. Margen De Contribución. Periodo Agosto 2019 (Post Test)	139
Tabla 64. Margen De Contribución. Periodo Setiembre 2019 (Post Test)	140
Tabla 65. Cálculo De Margen De Contribución (Pre Test Y Post Test)	141
Tabla 66: Datos Previos Para El Cálculo Del Van Y Tir	142
Tabla 68: Van – Tir – Costo Y Beneficio	142
Tabla 67: Cálculo Del Van Y Tir	142
Tabla 69. Análisis De Normalidad De La Productividad Con Shapiro Wilk	151
Tabla 70. Comparación De Productividad Antes Y Después Con T-Student	152
Tabla 71. Prueba De Muestras Emparejadas	152
Tabla 72. Análisis De Normalidad De La Eficiencia Con Shapiro Wilk	153
Tabla 73. Comparación De La Eficiencia Antes Y Después Con Wilcoxon	154
Tabla 74. Análisis Del P Valor Con Wilcoxon	154
Tabla 75. Análisis De Normalidad De La Eficacia Con Shapiro Wilk	155
Tabla 76. Comparación De Eficacia Antes Y Después Con Wilcoxon	156
Tabla 77. Análisis Del P Valor Con Wilcoxon	157

Índice de figuras

Figura 1. Producción de plásticos a nivel mundial	2
Figura 2. Distribución global de la producción de plástico	3
Figura 3. Crecimiento de la cadena de valor del mercado de plásticos a nivel mundial	4
Figura 4. Industria manufacturera – subsector no primario	5
Figura 5. Producto bruto interno – sector Manufacturero	5
Figura 6. Diagrama de Ishikawa aplicado al área de poliuretanos de la empresa Multicauchos SRL	9
Figura 7. Concepto de proceso	19
Figura 8. Representación gráfica de una estandarización de proceso.	20
Figura 9. Ejemplo de un diagrama de operaciones	23
Figura 10. Modelo integrado de factores de la productividad	29
Figura 12. Ubicación y frontis de Multicauchos SRL	46
Figura 12. Clientes potenciales de la empresa Multicauchos SRL	55
Figura 13. Distribución de la empresa Multicauchos SRL	72
Figura 14. Fórmula de capacidad instalada	77
Figura 15. Fórmula para hallar las unidades planificadas	78
Figura 16. Levantamiento de operaciones y acciones correctivas por cada operación del proceso de recubrimiento	92
Figura 17. Acciones correctivas por cada operación del proceso	93
Figura 18. Evaluación inicial de las 5'S de la empresa Multicauchos SRL	107
Figura 19. Diseño de tarjeta roja	109
Figura 20: Resumen de Actividades que agregan valor	145
Figura 21 Índice porcentual de las AGV	145
Figura 22 Actividades que agregan valor	146
Figura 23 Resumen de tiempo por actividad	147
Figura 24 Tiempo estándar por operación	147
Figura 25 Representación gráfica del tiempo estándar (pre y post test)	148
Figura 26 Datos de productividad (Pre y Post – Test)	149

Índice de gráficos

Gráfico 1. Representación De Las Ventas Por Área De Producción (Cauchos-Poliuretano)	6
Gráfico 2 Representación Porcentual De Ventas Del Área De Producción	7
Gráfico 3. Situación Actual Periodo: Julio 18 A Enero 19 De Multicauchos Srl	8
Gráfico 4. Frecuencia Y Porcentaje Acumulado De Las Causas Principales.	12
Gráfico 5. Estratificación De Las Causas Encontradas En El Área De Poliuretanos.	13
Gráfico 6. Interacción De Procesos	18
Gráfico 7. Organigrama Estructural De La Empresa Multicauchos Srl	50
Gráfico 8. Organigrama Funcional De La Empresa Multicauchos Srl	51
Gráfico 9. Producción Del Área De Poliuretano De Multicauchos	57
Gráfico 10. Mapa De Proceso De La Empresa Multicauchos Srl	58
Gráfico 11: Diagrama De Operación (Dop)	68
Gráfico 12: Diagrama De Flujo Del Área De Producción De Multicauchos Srl	69
Zgráfico 13: Diagrama De Análisis De Procesos Actual (Dap)	70
Gráfico 14. Índice De Reprocesos Del Mes De Abril	86
Gráfico 15. Cronograma De Plan De Mejora	88
Gráfico 16. Hoja De Trabajo Estándar De Operación: Recepción De Núcleos	97
Gráfico 17. Diagrama De Trabajo Estándar: Recepción De Núcleos	98
Gráfico 18. Hoja De Trabajo Estándar: Retiro De Impurezas	98
Gráfico 19. Diagrama De Trabajo Estándar: Retiro De Impurezas Del Núcleo	98
Gráfico 20. Hoja De Trabajo Estándar: Arenado	99
Gráfico 21. Diagrama De Trabajo Estándar: Arenado	99
Gráfico 22. Hoja De Trabajo Estándar: Colocación De Adhesivos	99
Gráfico 23. Diagrama De Trabajo Estándar Colocación De Adhesivo	100
Gráfico 24. Hoja De Trabajo Estándar Recepción De Materia Prima	100
Gráfico 25. Diagrama De Trabajo Estándar: Recepción De Materia Prima	100
Gráfico 26. Hoja De Trabajo Estándar Habilitado	101
Gráfico 27. Diagrama De Trabajo Estándar Habilitado	101
Gráfico 28. Hoja De Trabajo Estándar Acondicionamiento De Recipientes	102
Gráfico 29. Diagrama De Trabajo Estándar Acondicionamiento De Recipientes	102
Gráfico 30. Hoja De Trabajo Estándar Colada	102
Gráfico 31. Diagrama De Trabajo Estándar Colada	103
Gráfico 32. Hoja De Trabajo Estándar Vulcanizado	103

Gráfico 33. Diagrama De Trabajo Estándar Vulcanizado	103
Gráfico 34. Hoja De Trabajo Estándar Mecanizado	104
Gráfico 35. Diagrama De Trabajo Estándar Mecanizado	104
Gráfico 36. Hoja De Trabajo Estándar Embalaje	104
Gráfico 37. Diagrama De Trabajo Estándar Embalaje	105
Gráfico 38. Diagrama Analítico De Procesos (Dap)	106
Gráfico 39. Nivel De Oportunidad De Mejora En La Empresa	108
Gráfico 40. Evaluación De La Tercera S	115
Gráfico 41. Modelo De La Auditoría De Las 5'S Empleada	117
Gráfico 42. Ficha Técnica De Horno Para Pu	120
Gráfico 43. Ficha Técnica De Tanque De Vaio	121
Gráfico 44. Ficha Técnica De Comprensora (Arenadora)	122
Gráfico 45. Ficha Técnica De Torno - Pu	123
Gráfico 46. Acción Correctiva Para Productos Fuera De Medida.	128
Gráfico 47. Ficha De Procesamiento (Modelo)	128
Gráfico 48. Especificaciones Técnicas	129
Gráfico 49. Hoja De Procesamiento De Material Pu	130
Gráfico 50. Modelo De Orden De Producción	131
Gráfico 51. Comparación De La Productividad	149
Gráfico 52. Incremento De La Eficiencia Del Área De Poliuretanos	150
Gráfico 53. Incremento De La Eficacia Del Área De Poliuretanos	150

Resumen

En el transcurso del tiempo, las industrias contemplan numerosos tipos de necesidades, uno de ellos es el incremento de la productividad. Por consiguiente, aparece la necesidad de implementar diferentes estrategias para lograr dicha necesidad, basados en la reducción de costos de producción.

El presente trabajo de investigación titulado "Aplicación de la Estandarización de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de poliuretano de la empresa Multicauchos S.R.L. Los Olivos 2019" tiene como objetivo general determinar que la Estandarización de procesos incrementa la productividad en el área de producción de poliuretano de la empresa Multicauchos S.R.L., permitiéndole realizar sus actividades comerciales sin problemas.

En el análisis, se identificaron las siguientes causas principales: Falta de capacitación del personal, falta de procedimientos estandarizados, falta de orden y limpieza, falta de mantenimiento, reprocesos. Por ello, se decide implementar la estandarización de procesos, como solución a los problemas mencionados, las cuales son: la implementación de la metodología 5's", hoja trabajo estandarizado, tarea acompañado del mantenimiento preventivo, plan de capacitaciones a los operarios de producción y elaboración de procedimientos para los procesos de recepción de núcleos, retiro de impurezas, arenado, colocación de adhesivo, recepción de materia prima, habilitado, acondicionamiento de recipientes, colada, vulcanizado, mecanizado y acabado.

Se logró demostrar que hubo una mejora de un 13% en la productividad del área de producción de ruedas de poliuretano de la empresa Multicauchos S.R.L. Asimismo, se logró determinar que la estandarización del proceso mejoró la eficiencia en un 12% y eficacia en un 4% del área de producción de ruedas de poliuretano de la empresa Multicauchos S.R.L. Asimismo, a partir de los resultados obtenidos de la prueba T-Student para muestras relacionadas se concluyó que se obtuvo una significancia bilateral de 0.000, lo cual cumple con lo establecido ($p < 0.05$); por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Palabras claves: Productividad, eficiencia, eficacia, estandarización, herramienta.

Abstract

In the course of time, industries contemplate multiple types of needs, one of them is the increase in productivity. Therefore, there is a need to implement different strategies to achieve this need, specified in the reduction of production costs.

The present research work entitled "Application of the Standardization of processes to increase productivity in the polyurethane production area of the company Multicauchos SRL Los Olivos 2019" has as a general objective to determine that the Standardization of processes increases productivity in the area of Polyurethane production of the company Multicauchos SRL, allowing to carry out commercial activities without problems.

In the analysis, the following main causes are identified: lack of staff training, lack of standardized procedures, lack of order and cleanliness, lack of maintenance, reprocesses. Therefore, decide to implement the standardization of processes, as a solution to the problems detected, whatever they are: the implementation of the 5 "s" methodology, standardized worksheet, task accompanied by preventive maintenance, training plan for production operators and elaboration of procedures for the processes of reception of cores, removal of impurities, sandblasting, adhesive placement, reception of raw material, enabled, conditioning of receivers, casting, vulcanizing, machining and finishing.

It was shown that there was a 13% improvement in the productivity of the polyurethane wheel production area of the company Multicauchos S.R.L. Likewise, it can be determined which process standardization improved efficiency by 12 and efficiency by 4% of the polyurethane wheel production area of the company Multicauchos S.R.L. Also, from the results obtained from the T-Student test for related samples, it was concluded that a bilateral significance of 0.000 was obtained, which complies with the established ($p < 0.05$); reason why the null hypothesis is rejected.

Keywords: Productivity, efficiency, effectiveness, standardization, tool.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Guido Trujillo Valdiviezo, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, revisor(a) de la Tesis Titulada: "Aplicación de la estandarización de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de poliuretano de la empresa Multicauchos S.R.L. Los Olivos 2019", del estudiante Mendo Ocas Jorge Luis; constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27 % 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, 7 de diciembre del 2019



Mgr. Ing. Guido Trujillo Valdiviezo.
 DTP- EP Ingeniería Industrial

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