



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

INDUSTRIAL

**“APLICACIÓN DE LA MANUFACTURA ESBELTA PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE
FABRICACIÓN DE CREMALLERAS EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA, LIMA, 2017”**

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

AUTOR:

MAGUIÑA DE PAZ, JIM ANGEL

ASESOR:

MG. JOSÉ PABLO RIVERA RODRÍGUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

JURADO CALIFICADOR

.....

Presidente

.....

Secretario

.....

Vocal

DEDICATORIA

La presente tesis se lo dedico a mi señora esposa Flor de María, a mi querida hija Nadia Alexandra y a mi señora madre Martina Isabel quienes apoyaron, comprendieron mis esfuerzos y me tuvieron la paciencia por las horas que no disfrute y compartí con ellas, por mi dedicación a este trabajo en la cual plasmo mis primeras experiencias profesionales.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a todas las personas en el ámbito laboral que me dieron su respaldo y sobre todo me dieron la confianza para poder desarrollarme, brindándome sus consejos y experiencias.

Agradezco al profesor asesor Mg. Pablo Rivera por su apoyo, paciencia y contribución en la formulación y diseño del presente trabajo.

A toda la plana docente que siempre nos motivó a seguir adelante, además de su especial dedicación en nuestra formación académica.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jim Angel Maguiña De Paz con DNI N.º 15844274, 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 Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, 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, 12 de junio del 2017

Jim Angel Maguiña De Paz

Nombres y apellidos del tesista

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 de la manufactura esbelta para mejorar la productividad del proceso de fabricación de cremalleras, en una empresa de manufactura, Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Jim Angel Maguiña De Paz

Índice General

Páginas preliminares

Página del Jurado

Dedicatoria

Agradecimiento

Declaratoria de autenticidad

Presentación

Resumen

Abstract

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	3
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1 La manufactura esbelta	23
1.3.2 La Productividad	36
1.4 Formulación del problema	39
1.4.1 Problema general	39
1.4.2 Problemas específicos	39
1.5 Justificación del estudio	39
1.5.1 Justificación Teórica:	39
1.5.2 Justificación Metodológica:	40
1.5.3 Justificación Práctica:	40
1.5.4 Justificación Social Interna:	40
1.5.5 Relevancia Social:	41
1.6 Hipótesis	41
1.6.1 Hipótesis General:	41
1.6.2 Hipótesis específicas	41
1.7 Objetivos	42
1.7.1 Objetivo General:	42
1.7.2 Objetivos Específicos:	42
II. MÉTODO	43
2.1 Diseño de investigación	44
2.1.1 Según el tipo de estudio:	44

2.1.2	Según el nivel de investigación	44
2.1.3	Según el enfoque o naturaleza	45
2.1.4	Según el alcance temporal	45
2.1.5	Diseño de Investigación Experimental	45
2.1.6	Tipo cuasi experimental	46
2.2	Variables, Operacionalización	47
2.2.1	Variable Independiente: La manufactura esbelta	47
2.2.2	Variable Dependiente: La Productividad	47
2.3	Población y muestra	51
2.3.1	Población	51
2.3.2	Muestra	51
2.3.3	Unidad de análisis	51
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	51
2.4.1	Técnicas	51
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos	52
2.4.3	Validez	52
2.4.4	Confiabilidad	52
2.5	Métodos de análisis de datos	52
2.5.1	Análisis descriptivo	52
2.5.2	Análisis relacionado con las hipótesis	52
2.6	Aspectos éticos	53
2.7	Desarrollo de la propuesta	53
2.7.1	Diagnóstico de la situación actual de la fabricación de cremalleras	58
2.7.2	Propuesta de mejora	71
2.7.3	Implementación de la propuesta	76
2.7.4	Resultados de la implementación del SMED y la Estandarización	100
2.7.5	Análisis económico	113
III.	RESULTADOS	115
3.1	Análisis de datos descriptivos	116
3.1.1	Mejora de la productividad	116
3.1.2	Mejora de la eficiencia	117
3.1.3	Mejora de la eficacia	118
3.2	Análisis de datos inferenciales	119
3.2.1	Hipótesis General	119
3.2.2	Hipótesis Específica 1	121
3.2.3	Hipótesis Específica 2	124
IV.	DISCUSIÓN	127

V. CONCLUSIONES	130
VI. RECOMENDACIONES	132
VII. REFERENCIAS	134
7.1 Anexos	139

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Tasas del crecimiento de la productividad (2000-2015) por regiones	4
Gráfico 2: Comparación porcentual de crecimiento del PBI en el mundo, América latina y el Caribe (2010-2016)	4
Gráfico 3: Productividad laboral en el Perú 2016	5
Gráfico 4: Organigrama de la empresa	7
Gráfico 5: Comparativo de tiempo de parada de máquina por preparación y regulación de matriz.	9
Gráfico 6: Diagrama de Ishikawa del área de fabricación de cremalleras	10
Gráfico 7: DOP de afilado y preparación de matriz	11
Gráfico 8: Repetición de actividades en el DOP de preparación de matriz	12
Gráfico 9: Análisis del tiempo de preparación de matrices y su causa raíz a través de la técnica de los 5 porqués.	14
Gráfico 10: Análisis del retorno de las matrices por regulación y su causa raíz	15
Gráfico 11: Adaptación actualizada de la Casa Toyota	27
Gráfico 12: Que son las 5 S	32
Gráfico 13: Flujo grama del proceso completo de fabricación de cremalleras	57
Gráfico 14: Productividad del área de fabricación de cremallera	58
Gráfico 15: Eficiencia pre- test de fabricación de cremallera	60
Gráfico 16: Eficacia pre- test de fabricación de cremallera	62
Gráfico 17: Mapeo de flujo de valor (VSM) actual de la línea de fabricación de cremalleras	65
Gráfico 18: Diagrama de Pareto	67
Gráfico 19: Preparación de matriz y la técnica de los 5 porqués	69
Gráfico 20: Alternativas de solución en el mapeo de flujo de valor actual (VSM) de la línea de fabricación de cremalleras	72
Gráfico 21: Mapeo de flujo de valor futuro (VSM) de la línea de fabricación de cremalleras	73
Gráfico 22: Flujograma del proceso de estampado de cremallera para la aplicación del SMED	77

Gráfico 23: Datos recolectados de tiempo de máquina parada por matriz diario pre – test	78
Gráfico 24: Datos recolectados de tiempo de máquina parada por matriz semanal pre - test	78
Gráfico 25: Datos recolectados de tiempo de máquina parada por matriz de seis semanas	79
Gráfico 26: Análisis del tiempo de ciclo de cada proceso y el Tark time	89
Gráfico 27: Análisis del tiempo o de ciclo de cada proceso y el Tark time	89
Gráfico 28: Diagrama de operaciones del proceso de preparación de la matriz de estampado de cremalleras pre-test	90
Gráfico 29: Tiempos pre-test identificados en el DOP de preparación de la matriz de estampado de cremalleras	92
Gráfico 30: Tiempos en el DOP de desinstalación de matriz de estampado de cremallera luego de la aplicación de la Manufactura Esbelta.	93
Gráfico 31: Tiempos en el DOP de instalación de matriz de estampado de cremallera luego de la aplicación de la Manufactura Esbelta.	93
Gráfico 32: Tiempos en el DOP de preparación de la matriz de estampado de cremallera luego de la aplicación de la Manufactura Esbelta.	94
Gráfico 33: Datos recolectados de tiempo actual de máquina parada por matriz diario	100
Gráfico 34: Datos recolectados de tiempo de máquina parada por matriz semanal pre - test	101
Gráfico 35: Datos recolectados de tiempo de máquina parada por matriz de seis semanas	101
Gráfico 36: Evolución de la disponibilidad de máquina por efecto del SMED	103
Gráfico 37: Evolución de la calidad de la cremallera por efecto del SMED	103
Gráfico 38: Evolución del rendimiento del proceso por efecto del SMED	104
Gráfico 39: Mejora de la eficiencia global de equipos	105
Gráfico 40: Productividad post - test del área de fabricación de cremallera	107
Gráfico 41: Eficiencia post- test de fabricación de cremallera	109
Gráfico 42: Eficacia post - test de fabricación de cremallera	111
Gráfico 43: Resultados pre-test y post-test de la productividad	116
Gráfico 44: Resultados pre-test y post-test de la eficiencia	117
Gráfico 45: Resultados pre-test y post-test de la eficacia	118
Gráfico 46: Resultados post aplicación de la aplicación de la Manufactura Esbelta	119

Índice de tablas

Tabla 1: Tiempo de parada de máquina por preparación y regulación de matriz	8
Tabla 2: Tiempo de parada de máquina por preparación y regulación de matriz	13
Tabla 3: Productividad pre - test del área de fabricación de cremallera	59
Tabla 4: Eficiencia pre - test del área de fabricación de cremallera	61
Tabla 5: Eficacia pre-test del área de fabricación de cremallera	63
Tabla 6: Tiempos detenidos pre - test del área de fabricación de cremallera	66
Tabla 7: Análisis de los tiempos detenido del área de fabricación de cremalleras	66
Tabla 8: Tiempos de máquina paradas por matriz del área de fabricación de cremallera	80
Tabla 9: Operaciones del proceso de preparación de la matriz de estampado de cremalleras	81
Tabla 10: Separación de actividades internas y externas	82
Tabla 11: Convertir actividades internas en externas	83
Tabla 12: Reducir actividades internas	84
Tabla 13: Diagrama de análisis del proceso actual de preparación e instalación y regulación de la matriz de estampado de cremalleras.	91
Tabla 14: Diagrama de análisis del proceso propuesto de preparación y de instalación y regulación de la matriz de estampado de cremalleras	95
Tabla 15: Resultados de reducción de tiempos post - test de la aplicación del SMED	100
Tabla 16: Productividad post - test del área de fabricación de cremallera	108
Tabla 17: Eficiencia post - test del área de fabricación de cremallera	110
Tabla 18: Eficacia post - test del área de fabricación de cremallera	112
Tabla 19: Costo de componentes	113
Tabla 20: Cálculo de costo de horas-hombre diario	114
Tabla 21: Beneficios económico por reducción de horas programadas	114
Tabla 22: Cálculo de la media de la productividad del proceso de fabricación	116
Tabla 23: Cálculo de la media de la eficiencia	117
Tabla 24: Cálculo de la media de la eficacia del proceso de fabricación	118
Tabla 25: Prueba de normalidad de la productividad	120
Tabla 26: Contrastación de la hipótesis general: Productividad	121
Tabla 27: Prueba de normalidad de la eficiencia	122
Tabla 28: Contrastación de la hipótesis específica 1: Eficiencia	123
Tabla 29: Prueba de la normalidad de la eficacia	124
Tabla 30: Contrastación de la hipótesis específica 2: Eficacia	126

Índice de cuadros

Cuadro 1: Operacionalización de la variable independiente: Lean Manufacturing	49
Cuadro 2: Operacionalización de la variable dependiente: Productividad	50
Cuadro 3: Cronograma de Implementación general de la Manufactura Esbelta en la fabricación de cremalleras	74
Cuadro 4: Cronograma de Implementación detallado de la Manufactura Esbelta en la fabricación de cremalleras	75

Índice de anexos

Anexo 1: Elaboración del manual de funciones del área de fabricación de cremalleras	140
Anexo 2: Hoja de registro de datos del proceso	149
Anexo 3: Diagrama de análisis del proceso de preparación interna (DAP) inicial	150
Anexo 4: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	151
Anexo 5: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	152
Anexo 6: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	153
Anexo 7: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	154
Anexo 8: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	155
Anexo 9: Hoja de procesamiento de la recolección de datos	156
Anexo 10: Matriz de consistencia	157
Anexo 11: Validez de instrumentos	158
Anexo 12: Resultado del programa Turnitin	164

Índice de fotografías

Fotografía 1: Bobinas de fleje de latón	53
Fotografía 2: Cremalleras	54
Fotografía 3: Llave inyectada de Zamak	54
Fotografía 4: Llave estampada en prensa por matriz de corte	55
Fotografía 5: Llave ensamblada automáticamente	55
Fotografía 6: Proceso de desmontaje pre-test de la parte inferior para la preparación de matriz (porta sufridera)	85
Fotografía 7: Proceso de desmontaje propuesto de la parte inferior para la preparación de matriz	86
Fotografía 8: Placa porta punzones y porta sufrideras actuales	87
Fotografía 9: Placa porta punzones nuevos y porta sufrideras nuevas propuestas	87

Resumen

La tesis titulada: “La aplicación de la manufactura esbelta para mejorar la productividad del proceso de fabricación de cremalleras, en una empresa de manufactura, Lima, 2017”. Cuyo objetivo general fue mejorar la productividad del área de fabricación de cremalleras mejorando las dimensiones de eficiencia de tiempos y eficacia en el cumplimiento de metas del proceso definidas por los conceptos de García Alfonso como variable dependiente, y para la mejora utilizaremos herramientas de la manufactura esbelta como la metodología SMED y la Estandarización como variable independiente guiadas por las teorías de Santos, Wysk y Torres.

La investigación fue de tipo aplicada de diseño cuasi experimental, la población fueron los reportes de producción diario de la fabricación de cremalleras medida en 34 días. Se inicia con la recolección de datos luego apoyándonos en el mapeo de flujo de valor (VSM) para identificar el tiempo de ciclo del proceso, luego se procede a realizar un DOP para conocer el proceso y luego lo detallaremos en un DAP. Se aplicó la metodología y sus técnicas SMED y Estandarización de manera paralela reduciendo tiempos de operaciones estableciendo nuevos modos de hacer las operaciones y tareas, definiendo roles.

Finalmente, como resultado se aumentó la eficiencia del uso de tiempos en la fabricación de 79% a 93%, la eficacia del cumplimiento de la meta de 79% a 89% y la productividad del proceso de fabricación de cremalleras de 53m/h-h a 64m/h-h, siendo la conclusión final que la reducción de los tiempos de máquina parada y la estandarización de las operaciones y procedimientos aplicados en un entorno de la manufactura esbelta son justificados por los resultados logrados.

Palabras clave: Productividad, reducción, eficacia y eficiencia

Abstract

The thesis entitled: "The application of lean manufacturing to improve the productivity of the manufacturing process of zippers, in a manufacturing company, Lima, 2017". Its general objective was to improve the productivity of the zipper manufacturing area by improving the timescale and efficiency dimensions in meeting the process goals defined by Garcia Alfonso's concepts as a dependent variable, and for the improvement we will use lean manufacturing tools such as the SMED methodology and Standardization as an independent variable guided by the theories of Santos, Wysk and Torres.

The research was applied type of quasi-experimental design, the population were daily production reports of the manufacture of zippers measured in 34 days. It starts with the data collection, then supporting the value stream mapping (VSM) to identify the cycle time of the process, then proceed to perform a DOP to know the process and then detail it in a DAP. The methodology and its SMED and Standardization techniques were applied in parallel, reducing operations times by establishing new ways of doing operations and tasks, defining roles.

Finally, as a result the efficiency of the use of manufacturing times increased from 79% to 93%, the efficacy of meeting the goal from 79% to 89% and the productivity of the manufacturing process of zippers from 53m / h-h to 64m / h-h, the final conclusion being that the reduction of downtime and the standardization of operations and procedures applied in a lean manufacturing environment are justified by the results achieved.

Keywords: Productivity, reduction, efficacy and efficiency