



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación de Lean Manufacturing en la mejora de la productividad de
la Línea Roma de la Empresa EUROLUZ, Lima 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Camogliano Villar, Fernando Angel Benito (ORCID: 0000-0002-9399-5304)

ASESORA:

Mgtr. López Padilla, Rosario del Pilar (ORCID: 0000-0003-2651-7190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico primero a Dios por permitirme tener la dicha del acceso a estudios superiores; luego, a mis padres, por su apoyo incondicional a lo largo de mi etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Señor Aldo Strobbe Turk, gerente de Euroluz, quien confió en mí y me permitió realizar la investigación en su empresa de la mejor forma y con total libertad; a mis asesoras, por dedicarme atención y por su enorme ayuda a lo largo de esta investigación; finalmente, agradezco a Ricardo Amaya, jefe de planta de la empresa Euroluz quien me permitió también el poder realizar la investigación con todas las facilidades y con su apoyo constante.

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 LEAN MANUFACTURING EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA ROMA DE LA EMPRESA EUROLUZ, LIMA 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

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Presentación	iv
Índice	v
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1. Realidad Problemática	1
2. Trabajos Previos	9
3. Teorías Relacionadas	18
3.1 Teorías relacionadas a la Productividad	18
3.1.1 Teorías relacionadas a Lean Manufacturing.....	21
4. Formulación del problema	25
4.1 Problema General	25
4.2 Problemas Específicos	25
4.3 Justificación del estudio.....	25
4.4 Hipótesis	26
4.4.1 Hipótesis General	26
4.4.2 Hipótesis Específicos.....	26
4.5 Objetivos de la Investigación	27
4.5.1 Objetivo General.....	27
4.5.2 Objetivos Específicos	27
II. MÉTODO.....	29
1. Diseño de Investigación.....	29
1.1 Tipo de Investigación	29
1.2 Nivel de Investigación	29
1.3 Diseño de Investigación.....	30
2. Variables y operacionalización.....	30
3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	33

4.	Población, muestra y muestreo	34
5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	35
6.	Métodos de análisis de datos	36
7.	Aspectos éticos	37
8.	Desarrollo de la propuesta	37
8.1	Situación actual.....	38
8.2	DATOS DEL PRE TEST	42
8.3	Propuesta de mejora.....	54
8.3.1	Implementación de la propuesta.....	57
8.3.1.1	Implementación de SMED	57
8.3.1.2	Implementación de Value Stream Mapping.....	62
8.4	Resultados de la implementación	66
8.5	Análisis económico – financiero.....	77
III.	RESULTADOS.....	80
1.	Análisis Descriptivo	80
2.	Análisis inferencial.....	93
IV.	DISCUSIÓN.....	100
V.	CONCLUSIONES	101
1.	Conclusión general	101
2.	Conclusiones específicas	101
VI.	RECOMENDACIONES.....	102
	REFERENCIAS.....	103
	ANEXOS.....	107

Índice de Tablas

Tabla 1: Problemas de la empresa.....	3
Tabla 2: Matriz de correlación de causas de la baja productividad.....	5
Tabla 3: Problemas de la empresa EUROLUZ y frecuencias.....	6
Tabla 4: Estratificación de Problemas de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	7
Tabla 5: Alternativas de solución.....	8
Tabla 6: Matriz de Correspondencia.....	28
Tabla 7: Tabla para cálculo de número de observaciones.....	43
Tabla 8: Ficha de tiempo de cambio de molde de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	44
Tabla 9: Tiempos suplementarios en el cambio de molde de la línea Roma en la empresa Euroluz.....	45
Tabla 10: Ficha de desperdicios por máquina.....	50
Tabla 11: Ficha de producción por máquina del tomacorriente doble	51
Tabla 12: Ficha de producción por máquina del tomacorriente doble de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	52
Tabla 13: Actividades de cambio de molde.....	58
Tabla 14: Actividades Internas de la operación de cambio de molde.....	59
Tabla 15: Actividades Externas de la operación de cambio de molde.....	59
Tabla 16: Nuevas actividades internas de la operación de cambio de molde.....	60
Tabla 17: Nuevas actividades externas de la operación de cambio de molde.....	60
Tabla 18: Tiempos suplementarios en el cambio de molde de la línea Roma.....	68
Tabla 19: Ficha de tiempo de cambio de molde después de la mejora de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	69
Tabla 20: Ficha de desperdicios por máquina después de implementar VSM.....	73
Tabla 21: Ficha de producción por máquina del tomacorriente doble.....	74
Tabla 22: Ficha de producción por máquina del tomacorriente doble.....	76
Tabla 23: Análisis económico del desarrollo del proyecto de investigación.....	77
Tabla 24: Gastos de implementación de Lean manufacturing y otros gastos administrativos...	78
Tabla 25: Proyección de las ventas por doce meses, costo de producción, incremento de margen de contribución, inversión y flujo económico.....	79
Tabla 26: Resumen de los casos de SMED.....	80
Tabla 27: Análisis descriptivo del SMED.....	81
Tabla 28: Resumen de los casos de VSM.....	83

Tabla 29: Análisis descriptivos del VSM.....	83
Tabla 30: Resumen de los casos para la productividad.....	85
Tabla 31: Análisis descriptivo de la productividad.....	86
Tabla 32: Resumen de los casos para la eficiencia.....	88
Tabla 33: Análisis descriptivo de la eficiencia.....	88
Tabla 34: Resumen de los casos para la eficacia.....	90
Tabla 35: Análisis descriptivo de la eficacia.....	91
Tabla 36: Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro-Wilk.....	93
Tabla 37: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon.....	94
Tabla 38: Estadística de prueba de Wilcoxon para la productividad.....	95
Tabla 39: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro-Wilk.....	96
Tabla 40: Comparación de medias de eficiencia antes y después con T-studen.....	96
Tabla 41: Estadística de prueba T-student para la eficiencia.....	97
Tabla 42: Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro-Wilk.....	98
Tabla 43: Comparación de medias de eficacia antes y después con T-student.....	98
Tabla 44: Estadística de prueba T-student para la eficacia.....	99

Índice de Figuras

Figura 1: Productividad por empleados en dólares americanos.....	1
Figura 2: Evolución del índice de producción de la industria manufacturera.....	2
Figura 3: Diagrama de Ishikawa de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	4
Figura 4: Diagrama de Pareto de causas de baja productividad de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	6
Figura 5: Logo e imagen de productos de la empresa EUROLUZ.....	38
Figura 6: Diagrama SIPOC del proceso de tomacorrientes dobles de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	41
Figura 7: Diagrama de operaciones del subproceso de cambio de molde.....	46
Figura 8: Diagrama de Actividades del proceso del cambio de molde.....	47
Figura 9: Mapa de Flujo de Valor del tomacorriente doble de la línea Roma de la empresa EUROLUZ.....	48
Figura 10: Plan de propuesta de mejora de SMED.....	55
Figura 11: Plan de propuesta de mejora de Value Stream Mapping.....	56

Figura 12: Instantáneas del cambio de molde.....	62
Figura 13: Lista de asistencia de estandarización de ensamblaje.....	64
Figura 14: Máquina moladora de plástico.....	64
Figura 15: Diagrama de Gant de la investigación e implementación de variables.....	65
Figura 16: Diagrama de operaciones del cambio de molde después de implementar SMED.....	67
Figura 17: Diagrama de actividades del proceso de cambio de molde después de implementar SMED.....	68
Figura 18: Mapa de Flujo de Valor del tomacorriente doble de la línea Roma de la empresa EUROLUZ después de la implementación.....	71
Figura 19: Curva normal de tiempo de cambio de molde antes.....	82
Figura 20: Curva normal de tiempo de cambio de molde después.....	82
Figura 21: Curva normal de despilfarro antes.....	84
Figura 22: Curva normal de despilfarro después.....	85
Figura 23: Curva normal de la productividad antes.....	87
Figura 24: Curva normal de la productividad después.....	87
Figura 25: Curva normal de la eficiencia antes.....	89
Figura 26: Curva normal de la eficiencia después.....	90
Figura 27: Curva normal de la eficacia antes.....	92
Figura 28: Curva normal de la eficacia después.....	92

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar cómo la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de la línea Roma de la empresa EUROLUZ S.A.C., se eligió Lean Manufacturing luego de identificar con el diagrama de Pareto las causas que originan la baja productividad de la línea Roma, estas causas fueron estratificadas por áreas para finalmente determinar el uso de Lean Manufacturing en la matriz de priorización.

En la introducción de la investigación se presenta la problemática internacional, nacional y local, que corresponde al problema de la empresa sobre la baja productividad. Se presentan los antecedentes internacionales y nacionales que son investigaciones relacionadas al uso de Lean Manufacturing y la productividad. Además, se presentan las teorías relacionadas al tema. Se incluyen las justificaciones que llevaron a realizar la investigación; finalmente se presentan el problema general, las hipótesis y objetivos.

En el método se presenta el diseño de investigación que es cuasi experimental, la matriz de operacionalización de variables, la población y muestra que son las cantidades producidas durante 30 días. Se presenta la situación inicial de la empresa especificando el rubro, los clientes, su, las operaciones del proceso, la situación inicial reflejada en el pre test, la propuesta de mejora, la implementación de la mejora mediante el Smed y el Value Stream Map, los resultados mediante el post test y finalmente el análisis económico financiero.

Finalmente con la aplicación de Lean Manufacturing se logró incrementar de 0.571 a 1.0703 la productividad de la línea Roma, lo que representa un 87.44%. Estadísticamente se obtuvo un valor de prueba de 0,000, lo cual asegura que la herramienta Lean Manufacturing si mejora la productividad de la línea Roma de la empresa Euroluz S.A.C.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Smed, Value Stream Map

ABSTRACT

The present investigation was developed with the general objective of determining how the application of Lean Manufacturing improves the productivity of the Roma line of the company EUROLUZ SAC, Lean Manufacturing was chosen after identifying with the Pareto diagram the causes that cause the low productivity of the Rome line, these causes were stratified by areas to finally determine the use of Lean Manufacturing in the prioritization matrix.

In the introduction of the research, the international, national and local problems are presented, which correspond to the company's problem regarding low productivity. The international and national antecedents that are researches related to the use of Lean Manufacturing and productivity are presented. In addition, theories related to the subject are presented. The justifications that led to the investigation are included; finally the general problem, the hypotheses and objectives are presented.

In the method, the research design is presented that is quasi-experimental, the matrix of operationalization of variables, the population and shows that they are the quantities produced during 30 days. The initial situation of the company is presented, specifying the item, the customers, their, the operations of the process, the initial situation reflected in the pre-test, the improvement proposal, the implementation of the improvement through the Smed and the Value Stream Map, the results through the post test and finally the financial economic analysis.

Finally, with the application of Lean Manufacturing, the productivity of the Roma line was increased from 0.571 to 1.0703, which represents 87.44%. Statistically, a test value of 0.000 was obtained, which ensures that the Lean Manufacturing tool improves the productivity of the Roma line of the company Euroluz S.A.C.

Keywords: Lean Manufacturing, Smed, Value Stream Map



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LOPEZ PADILLA ROSARIO DEL PILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: " APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA ROMA DE LA EMPRESA EUROLUZ, LIMA 2018", cuyo autor es CAMOGLIANO VILLAR FERNANDO ANGEL BENITO, 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 la 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, 10 de marzo del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LOPEZ PADILLA ROSARIO DEL PILAR DNI: 08163545 ORCID: 0000-0003-2651-7190	