



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Lean manufacturing para incrementar la productividad de la línea 3 en la
empresa Ladrillos Lark, Puente Piedra 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Vela Valqui Cesar Alberto (ORCID: 0000-0003-2880-4126)

ASESORA:

Msc. Mary Laura Delgado Montes (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres, por el apoyo incondicional que me han dado durante todo este largo camino al éxito.

AGRADECIMIENTO

A mis docentes y compañeros de la universidad por su apoyo y asesorías brindadas durante el desarrollo de este proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Cesar Alberto Vela Valqui, con DNI N° 74096534, 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 Profesional 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.



.....
César Alberto Vela Valqui

DNI N°74096534

Lima, del 2019

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos Previos.....	12
1.3. Teorías relacionadas.....	16
1.3.1. Productividad.....	16
1.3.2. Lean Manufacturing	22
1.4. Formulación del problema	33
1.4.1. Problema General	33
1.4.2. Problemas Específicos.....	33
1.5. Justificación del estudio.....	33
1.6. Hipótesis	34
1.6.1. Hipótesis General	34
1.6.2. Hipótesis Específicos.....	34
1.7. Objetivos de la Investigación.....	34
1.7.1. Objetivo General.....	34
1.7.2. Objetivos Específicos	34
II. MÉTODO	36
2.1. Tipo y diseño de investigación	37

2.1.1.	Tipo de investigación.....	37
2.1.2.	Diseño de investigación.....	37
2.2.	Operacionalización de variables	38
2.2.1.	Variable independiente: Lean Manufacturing	38
2.2.2.	Variable dependiente: Productividad.....	39
2.3.	Población, muestra y muestreo	42
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	42
2.4.1.	Técnicas	42
2.4.2.	Instrumentos	44
2.4.3.	Validez de los instrumentos.....	45
2.4.4.	Confiabilidad de los instrumentos	46
2.5.	Procedimientos.....	46
2.5.1.	Situación actual de la empresa.....	48
2.5.2.	Ejecución de la propuesta de mejora	70
2.5.3.	Situación después de la mejora.....	88
2.5.4.	Análisis económico financiero (B/C)	106
2.6.	Método de análisis de datos	109
2.7.	Aspectos éticos.....	109
III.	RESULTADOS	110
3.1.	Análisis descriptivo.....	111
3.1.1.	Productividad.....	111
3.1.2.	Lean Manufacturing	114
3.2.	Análisis inferencial	116
3.2.1.	Contrastación de la Hipótesis General.....	116
3.2.2.	Contrastación de Hipótesis Específicas	118
IV.	DISCUSIÓN.....	124
V.	CONCLUSIONES	127
VI.	RECOMENDACIONES	130
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
	Anexo 1: Matriz de Operacionalización	137

Anexo 2: Matriz de consistencia.....	138
Anexo 3: Validación instrumentos.....	139
Anexo 4: Instrumento de recolección de datos del Tack Time	142
Anexo 5: Instrumento de recolección de datos del Despilfarro	142
Anexo 6: Instrumento de recolección de datos de la eficiencia	142
Anexo 8: Instrumento de recolección de datos de la eficacia	143
Anexo 9: Presupuesto de la investigación.....	144
Anexo 10: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	145
Anexo 11: Turnitin.....	146
Anexo 13: Formulario de autorización de publicación de la tesis	147
Anexo 14: Autorización de la versión final del trabajo de investigación	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Motivo de paradas en la línea 3 en el mes de agosto durante el turno diurno ...	5
Tabla N° 2: Problemas de la línea 3 de Ladrillos Lark	6
Tabla N° 3: Matriz de correlación de problemas.....	9
Tabla N° 4: Estratificación de problemas.....	11
Tabla N° 5: Alternativas de solución.....	11
Tabla N° 6: Diferencia entre eficiencia y eficacia.....	22
Tabla N° 7: Matriz de Coherencia.....	35
Tabla N° 8: Matriz de operacionalización de las variables	41
Tabla N° 9: Cronograma de implementación de la mejora	47
Tabla N° 10: Resumen del presupuesto de la investigación.....	47
Tabla N° 11: Datos de la dimensión antes de la mejora: Kaizen	53
Tabla N° 12: Tack time antes de la mejora en la línea 3	56
Tabla N° 13: Datos de la dimensión antes de la mejora: Despilfarro.....	57
Tabla N° 14: Tiempo promedio de falla antes de la mejora en la línea 3	60
Tabla N° 15: Datos de la dimensión antes de la mejora: Eficacia.....	61
Tabla N° 16: Eficacia promedio antes de la mejora en la línea 3.....	64
Tabla N° 17: Datos de la dimensión antes de la mejora: Eficiencia.....	65
Tabla N° 18: Eficiencia antes de la mejora en la línea 3.....	68
Tabla N° 19: Productividad antes de la mejora en la línea 3.....	69
Tabla N° 20: Pasos para la ejecución de la mejora	70
Tabla N° 21: Problemas en el área de molienda y formado 3	71
Tabla N° 22: Datos de la dimensión después de la mejora: Kaizen	90
Tabla N° 23: Tack time después de la mejora en la línea 3.....	93
Tabla N° 24: Datos de la dimensión después de la mejora: Despilfarro	94
Tabla N° 25: Tiempo promedio de falla después de la mejora en la línea 3	97
Tabla N° 26: Datos de la dimensión después de la mejora: Eficacia	98
Tabla N° 27: Eficacia promedio después de la mejora en la línea 3	101
Tabla N° 28: Datos de la dimensión después de la mejora: Eficiencia	101
Tabla N° 29: Eficiencia después de la mejora en la línea 3	104
Tabla N° 30: Productividad después de la mejora en la línea 3	105
Tabla N° 31: Tiempo efectivo antes y después	106

Tabla N° 32: Producción efectiva antes y después.....	107
Tabla N° 33: Producción perdida durante el tiempo perdido antes y después	107
Tabla N° 34: Producción perdida expresada en costos.....	108
Tabla N° 35: Beneficio de la mejora	108
Tabla N° 36: Beneficio / Costo de la mejora.....	108
Tabla N° 37: Promedio de la eficacia antes y después de la mejora	111
Tabla N° 38: Promedio de la eficiencia antes y después de la mejora	112
Tabla N° 39: Promedio de la productividad antes y después de la mejora	113
Tabla N° 40: Promedio de Tack Time antes y después de la mejora	114
Tabla N° 41: Promedio del tiempo medio de falla antes y después de la mejora	115
Tabla N° 42: Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov – Smirnov.....	116
Tabla N° 43: Comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon	117
Tabla N° 44: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la productividad	118
Tabla N° 45: Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogorov – Smirnov	119
Tabla N° 46: Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon	120
Tabla N° 47: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la eficiencia.....	120
Tabla N° 48: Prueba de normalidad de la eficacia con Kolmogorov – Smirnov	121
Tabla N° 49: Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon	122
Tabla N° 50: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para la eficacia.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Productores ladrilleros en Latinoamérica, 2016.	2
Figura N° 2. Producción de ladrillos, 2017.	4
Figura N° 3. Diagrama de flujo de la línea 3.....	7
Figura N° 4: Diagrama de Ishikawa de la empresa Ladrillos Lark	8
Figura N° 5: Diagrama de Pareto de la empresa Ladrillos Lark, 2018	10
Figura N° 6: Estratificación de problemas por macroprocesos	11
Figura N° 7: Factores de la productividad.....	17
Figura N° 8: Adaptación de la casa Toyota.....	24
Figura N° 9: Los 7 desperdicios del lean.....	25
Figura N° 10: Técnicas y Herramientas del Lean Manufacturing.....	26
Figura N° 11: Kai (cambio) + Zen (bueno) = Mejoramiento	26
Figura N° 12: Ejemplo de <i>A3 Report</i>	29
Figura N° 13: Organigrama de la empresa Ladrillos Lark	49
Figura N° 14: Diagrama de flujo de la línea 3.....	51
Figura N° 15: VSM de la línea 3 antes de la mejora	52
Figura N° 16: Tack Time antes de la mejora en la línea 3	56
Figura N° 17: Tiempo promedio de falla antes de la mejora en la línea 3.....	60
Figura N° 18: Eficacia antes de la mejora en la línea 3.....	64
Figura N° 19: Eficiencia antes de la mejora en la línea 3.....	68
Figura N° 20: Productividad antes de la mejora en la línea 3	69
Figura N° 21: Asistentes al primer evento Kaizen.	73
Figura N° 22: Procedimiento de molienda	74
Figura N° 23: Procedimiento de molienda	75
Figura N° 24: Procedimiento de molienda	76
Figura N° 25: Procedimiento de molienda	77
Figura N° 26: Asistentes al segundo evento Kaizen.	78
Figura N° 27: Procedimiento de Formado.....	79
Figura N° 28: Procedimiento de Formado.....	80
Figura N° 29: Procedimiento de Formado.....	81
Figura N° 30: Prueba de manuales de procedimiento en molienda.....	82
Figura N° 31: Prueba de manuales de procedimiento en molienda.....	83

Figura N° 32: Formato A3 presentado a la Jefatura de Producción	84
Figura N° 33: Formato A3 elaborado para proceso de molienda.....	85
Figura N° 34: Formato A3 elaborado para proceso de formado	86
Figura N° 35: Manual de procedimiento de molienda aprobado.....	87
Figura N° 36: Manual de procedimiento de formado aprobado	88
Figura N° 37: VSM de la línea 3 después de la mejora.....	89
Figura N° 38: Tack Time después de la mejora en la línea 3	93
Figura N° 39: Tiempo promedio de falla después de la mejora en la línea 3.....	97
Figura N° 40: Eficacia después de la mejora en la línea 3	101
Figura N° 41: Eficiencia después de la mejora en la línea 3	105
Figura N° 42: Productividad después de la mejora en la línea 3.....	106
Figura N° 43: Promedio de la eficacia antes y después de la mejora.....	111
Figura N° 44: Promedio de la eficiencia antes y después de la mejora.....	112
Figura N° 45: Promedio de la productividad antes y después de la mejora	113
Figura N° 46: Promedio de Tack Time antes y después de la mejora.....	114
Figura N° 47: Promedio del tiempo medio de falla antes y después de la mejora	115

RESUMEN

El presente proyecto de tesis, tiene como problema principal la baja productividad de la línea 3 en la empresa Ladrillos Lark, la cual es ocasionado por las paradas de producción en los procesos claves de molienda y formado. Esta investigación tiene como objetivo principal determinar cómo el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la línea 3 en la empresa Ladrillos Lark, Puente Piedra 2019.

Este proyecto de investigación es de tipo aplicativo, puesto que tiene como propósito práctico inmediatos bien definidos y de diseño cuasiexperimental de un solo grupo. Se aplicó Lean Manufacturing y sus herramientas necesarias, las cuales sean más provechosas en cuanto al proceso productivo, las cuales fueron el VSM y Eventos Kaizen, Informes A3 y el trabajo estandarizado a través de manuales de procedimientos en los procesos de fabricación de ladrillos como son los de molienda y formado en la empresa Ladrillos Lark.

Los datos recolectados antes y después de la implementar el Lean Manufacturing, sirvieron para obtener los resultados de la investigación los cuales tuvieron una productividad de 52% antes de la mejora, la utilización de las herramientas ya mencionas, sirvieron para reducir los tiempos de paradas, lo cual aumento la productividad en un 18%, es decir, la productividad después de la mejora es de un 70%.

En conclusión, a través de la contratación de hipótesis y la comparación de medias de la productividad antes y después con Wilcoxon, se rechaza la hipótesis nula, por ende se afirma que el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la línea 3 en la empresa Ladrillos Lark, Puente Piedra, 2019.

Palabras clave: Lean manufacturing, productividad, eficiencia, eficacia.

ABSTRACT

This thesis project, has as main problem the low productivity of line 3 in the company Ladrillos Lark, which is the ideal place for production stops in the key grinding and state processes. The main objective of this research is to determine how Lean Manufacturing increases the productivity of line 3 in the company Ladrillos Lark, Puente Piedra 2019.


This research project is of an application type, since it has an immediate practical purpose, as well as the quasi-experimental design of a single group. Lean Manufacturing was applied and its tools are needed, which are produced beyond productive processes, responses, events, activities, events, communications and work. As are the mills and formed in the company Ladrillos Lark.

The data was collected before and after the implementation of Lean Manufacturing, served to obtain the results of the research which had a productivity of 52% before the improvement, the use of the tools and the labels, served to reduce the times of stops, what the productivity increase by 18%, that is, the productivity after improvement is 70%.

In conclusion, by contracting the hypotheses and comparing the means of communication of productivity before and after with Wilcoxon, the null hypothesis is rejected, and in the case that Lean Manufacturing increases the productivity of line 3 in the company Ladrillos Lark, Puente Piedra, 2019.

Keywords: Lean manufacturing, productivity, efficiency, efficacy

Anexo 10: Acta de aprobación de originalidad de tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, MARY LAURA DELGADO MONTES docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, revisor(a) de la tesis titulada **"IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA 3 EN LA EMPRESA LADRILLOS LARK, PUENTE PIEDRA 2019"**, del (de la) estudiante CESAR ALBERTO VELA VALQUI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **18**% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) 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.

Lima, 04 de julio de 2020



MARY LAURA DELGADO MONTES
DNI: 42917804

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------