



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de inyección de la empresa la Varesina S.A., S.J.L, 2018

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero industrial

**AUTOR:**

Cesar Augusto Mercado Castillo

**ASESOR**

Mg. Ing. Roberto Farfán Martínez

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión empresarial y productiva

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios por brindarme salud y fortaleza todos los días.

A mis padres por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de mi formación académica, ya que, ellos son mi gran inspiración para siempre adelante.

A mi novia por su ayuda incondicional y sus consejos en la elaboración de la tesis, este logro también es para ella.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, por su apoyo incondicional y la confianza brindada en todo el transcurso de la carrera.

Al profesor Farfán Martínez Roberto por aportar sus conocimientos, enseñanzas y su constante seguimiento en el desarrollo de la tesis.

A todos mis compañeros y profesores de la Universidad Cesar Vallejo por sus buenos consejos y amistad brindada alrededor de toda la carrera.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grado y de Títulos presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de inyección de la empresa la Varesina S.A., S.J.L, 2018”. Asimismo, el presente trabajo ha sido elaborado de acuerdo con el modelo de investigación de la Universidad Cesar Vallejo.

El presente trabajo de investigación se ha estructurado en siete capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación sugerido por universidad.

Capítulo I: Se presenta la introducción, en el que se abarca todo aquello respecto a la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, la justificación y los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Se aborda el método, que comprende el diseño de investigación, las variables, operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

Capítulo III: Se presentan los resultados de los hallazgos obtenidos.

Capítulo IV: Se expone la discusión.

Capítulo V: Se presentan las conclusiones.

Capítulo VI: Se generan las recomendaciones.

Capítulo VII: Para finalizar se presentan las referencias y los anexos de la investigación.

Espero señores del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Cesar Augusto Mercado Castillo

## ÍNDICE

<b>PAGINA DEL JURADO</b> .....	II
<b>DEDICATORIA</b> .....	III
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	IV
<b>DECLARACION DE AUTENTICIDAD</b> .....	V
<b>PRESENTACION</b> .....	VI
<b>INDICE</b> .....	VII
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	X
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	XIII
<b>INDICE ANEXOS</b> .....	XV
<b>RESUMEN</b> .....	XVII
<b>ABSTRACT</b> .....	XVIII
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	19
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	20
<b>1.2. Trabajos previos</b> .....	24
1.2.1. Antecedentes Nacionales .....	24
1.2.2. Antecedentes Internacionales .....	27
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	30
1.3.1. Origenes del lean manufacturing .....	30
1.3.2. Antecedentes del lean manufacturing .....	30
1.3.3. Filosofia del lean manufacturing .....	31
1.3.4. Teorías del lean manufacturing .....	31
1.3.5. Definicion del lean manufacturing .....	33
1.3.6. Herramientas del lean manufacturing .....	35
1.3.7. Principios del lean manufacturing .....	38
1.3.8. Dimensiones del lean manufacturing .....	40
1.3.9. Origen de la productividad .....	45
1.3.10. Antecedentes de la productividad .....	45
1.3.11. Filosofia de la productividad .....	46
1.3.12. Tipos de productividad .....	46
1.3.13. Definicion de productividad .....	47
1.3.14. Dimensiones de productividad .....	49
1.3.15. Capital huamano como clave de la productividad .....	49
1.3.16. Factores que influyen en la productividad .....	50
1.3.17. Factores Duros .....	51
1.3.18. Factores Blandos .....	52
1.3.19. Inyección .....	53
<b>1.4. Formulación del problema</b> .....	54
1.4.1. Problema general .....	54
1.4.2. Problemas especificos .....	54
<b>1.5. Justificación del estudio</b> .....	54
1.5.1. Justificación practica .....	55
1.5.2. Justificación socioeconomica .....	55

1.5.3. Justificación metodológica.....	55
<b>1.6. Hipotesis.....</b>	<b>56</b>
1.6.1. Hipótesis general.....	56
1.6.2. Hipótesis específicas.....	56
<b>1.7. Objetivos.....</b>	<b>56</b>
1.7.1. Objetivo general.....	56
1.7.2. Objetivos específicos.....	57
<b>II. METODO.....</b>	<b>58</b>
<b>2.1 Diseño de la investigación.....</b>	<b>59</b>
2.1.1. Tipo de investigación.....	59
2.1.2. Diseño de investigación.....	60
<b>2.2. Variables, operacionalización.....</b>	<b>61</b>
2.2.1. Variable independiente.....	61
2.2.1.1. Dimensiones de la variable independiente.....	63
2.2.2. Variable dependiente.....	64
2.2.2.1. Dimensiones de la variable dependiente.....	64
<b>2.3. Población y muestra.....</b>	<b>64</b>
2.3.1. Población.....	64
2.3.2. Muestra.....	65
2.3.3. Muestreo.....	65
<b>2.4. Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad.....</b>	<b>65</b>
2.4.1. Técnicas.....	65
2.4.2. Validez.....	67
2.4.3. Confiabilidad.....	67
<b>2.5. Métodos de análisis de datos.....</b>	<b>68</b>
<b>2.6. Aspectos éticos.....</b>	<b>69</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1 Empresa.....</b>	<b>72</b>
3.1.1. Organigrama.....	75
3.1.2. Análisis de proceso productivo.....	76
<b>3.2 Resultados obtenidos, antes de empezar la intervención de la variable independiente.....</b>	<b>84</b>
3.2.1. Variable independiente.....	84
3.2.2. Variable dependiente.....	90
3.2.3. Prueba de normalidad del Pre Test.....	97
<b>3.3. Resultados obtenidos, antes de empezar la intervención de la variable dependiente.....</b>	<b>100</b>
3.3.1. Plan de aplicación del Lean Manufacturing.....	100

3.3.2. Variable independiente.....	116
3.3.3. Variable dependiente.....	122
3.3.4. Prueba de normalidad del Post Test .....	129
<b>3.4. Prueba de hipótesis .....</b>	<b>132</b>
3.4.1. Prueba de hipótesis general .....	132
3.4.2. Prueba de hipótesis específica 1 .....	133
3.4.3. Prueba de hipótesis específica 2.....	134
<b>IV. DISCUSIÓN .....</b>	<b>136</b>
<b>V. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>140</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>143</b>
<b>VII. REFERENCIAS.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>153</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 18:</b> Matriz de operacionalización .....	62
<b>Tabla 19:</b> Validez de instrumento .....	67
<b>Tabla 20:</b> Analisis FODA de la empresa la Varesina S.A.....	76
<b>Tabla 21:</b> Productos de la empresa la Varesina S.A.....	78
<b>Tabla 22:</b> Materia prima e insumos .....	79
<b>Tabla 23:</b> DAP actual del proceso de inyección de la Varesina S.A.....	80
<b>Tabla 24:</b> Producción Mensual - 2018 .....	81
<b>Tabla 25:</b> Horario de trabajo de la Varesina S.A.....	82
<b>Tabla 26:</b> Cantidad de trabajadores .....	82
<b>Tabla 27:</b> Cantidad de máquinas y equipos .....	83
<b>Tabla 28:</b> Datos de la evaluación de 5S Pre Test .....	84
<b>Tabla 29:</b> Cuadro estadístico de la 5S Pre Test .....	85
<b>Tabla 30:</b> Estadísticos Descriptivos del 5S Pre-Test.....	85
<b>Tabla 31:</b> Datos de la evaluación del Jidoka Pre Test .....	86
<b>Tabla 32:</b> Cuadro estadístico del Jidoka Pre Test.....	87
<b>Tabla 33:</b> Estadísticos Descriptivos del Jidoka Pre-Test.....	87
<b>Tabla 34:</b> Datos de la evaluación del VSM Pre Test .....	88
<b>Tabla 35:</b> Cuadro estadístico del VSM Pre Test .....	89
<b>Tabla 36:</b> Estadísticos Descriptivos del VSM Pre-Test .....	89
<b>Tabla 37:</b> Datos de la evaluación de Productividad Pre Test .....	90
<b>Tabla 38:</b> Cuadro estadístico de la Productividad Pre Test.....	91
<b>Tabla 39:</b> Estadísticos Descriptivos de Productividad Pre-Test.....	92
<b>Tabla 40:</b> Datos de la evaluación de Eficiencia Pre Test .....	92
<b>Tabla 41:</b> Cuadro estadístico de la Eficiencia Pre Test .....	93
<b>Tabla 42:</b> Estadísticos Descriptivos de Eficiencia Pre-Test.....	94
<b>Tabla 43:</b> Datos de la evaluación de Eficacia Pre Test .....	95



<b>Tabla 44:</b> Cuadro estadístico de la Eficacia Pre Test .....	96
<b>Tabla 45:</b> Estadísticos Descriptivos de Eficacia Pre-Test .....	97
<b>Tabla 46:</b> Prueba de normalidad de la Productividad Pre Test .....	97
<b>Tabla 47:</b> Prueba de normalidad de la Eficiencia Pre Test.....	98
<b>Tabla 48:</b> Prueba de normalidad de la Eficacia Pre Test.....	99
<b>Tabla 49:</b> Plan de implementación del Lean Manufacturing.....	101
<b>Tabla 50:</b> Producción mensual del área de inyección de sandalia de PVC .....	103
<b>Tabla 51:</b> Desperdicios del área de inyección .....	107
<b>Tabla 52:</b> DAP mejorado del proceso de inyección de la Varesina S.A. ....	114
<b>Tabla 53:</b> Cronograma de implementación del Lean Manufacturing.....	115
<b>Tabla 54:</b> Datos de la evaluación de 5S Post-Test .....	116
<b>Tabla 55:</b> Cuadro estadístico de la 5S Post Test .....	117
<b>Tabla 56:</b> Estadísticos descriptivos de la 5S Post-Test .....	117
<b>Tabla 57:</b> Datos de la evaluación del Jidoka Post-Test .....	118
<b>Tabla 58:</b> Cuadro estadístico del Jidoka Post Test .....	119
<b>Tabla 59:</b> Estadísticos descriptivos del Jidoka Post-Test .....	119
<b>Tabla 60:</b> Datos de la evaluación del VSM Post Test .....	120
<b>Tabla 61:</b> Cuadro estadístico del VSM Post Test.....	121
<b>Tabla 62:</b> Estadísticos descriptivos del VSM Post-Test.....	122
<b>Tabla 63:</b> Datos de la evaluación de la Productividad Post-Test .....	122
<b>Tabla 64:</b> Cuadro estadístico de la Productividad Post Test .....	123
<b>Tabla 65:</b> Estadísticos descriptivos de la Productividad Post-Test .....	124
<b>Tabla 66:</b> Datos de la evaluación de la Eficiencia Post-Test .....	124
<b>Tabla 67:</b> Cuadro estadístico de la Eficiencia Post Test.....	125
<b>Tabla 68:</b> Estadísticos descriptivos de la Eficiencia Post-Test .....	126
<b>Tabla 69:</b> Cuadro estadístico de la Eficacia Post Test.....	127
<b>Tabla 70:</b> Datos de la evaluación de la Eficacia Post-Test.....	128

<b>Tabla 71:</b> Estadísticos descriptivos de la Eficacia Post Test.....	129
<b>Tabla 72:</b> Prueba de normalidad de la Productividad Post Test.....	129
<b>Tabla 73:</b> Prueba de normalidad de la Eficiencia Post Test.....	130
<b>Tabla 74:</b> Prueba de normalidad de la Eficacia Post Test.....	131
<b>Tabla 75:</b> Estadísticas de muestra única de la Hipótesis General.....	133
<b>Tabla 76:</b> Prueba de muestra única de la Hipótesis General.....	133
<b>Tabla 77:</b> Estadísticas de muestra única de la Hipótesis Especifica 1.....	134
<b>Tabla 78:</b> Prueba de muestra única de la Hipótesis Especifica 1.....	134
<b>Tabla 79:</b> Estadísticas de muestra única de la Hipótesis Especifica 2.....	135
<b>Tabla 80:</b> Prueba de muestra única de la Hipótesis Especifica 2.....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 13:</b> Esquema de diseño de investigación .....	61
<b>Figura 14:</b> Ubicación de la empresa la Varesina S.A.....	72
<b>Figura 15:</b> Plano de la Varesina S.A. ....	73
<b>Figura 16:</b> Plano de distribución del área de inyección .....	74
<b>Figura 17:</b> Organigrama de la empresa .....	75
<b>Figura 18:</b> Producción mensual del área de inyección - 2018 .....	81
<b>Figura 19:</b> Grafico de evaluación de la 5S Pre Test.....	84
<b>Figura 20:</b> Grafico de evaluación del Jidoka Pre Test .....	86
<b>Figura 21:</b> Grafico de evaluación del VSM Pre Test .....	88
<b>Figura 22:</b> Grafico de evaluación de la Productividad Pre Test.....	90
<b>Figura 23:</b> Grafico de caja de la Productividad Pre Test .....	91
<b>Figura 24:</b> Grafico de evaluación de la Eficiencia Pre Test.....	93
<b>Figura 25:</b> Grafico de caja de la Eficiencia Pre Test.....	94
<b>Figura 26:</b> Grafico de evaluación de la Eficacia Pre Test .....	95
<b>Figura 27:</b> Grafico de caja de la Eficacia Pre Test .....	96
<b>Figura 28:</b> Grafico Q-Q normal de la Productividad Pre Test .....	98
<b>Figura 29:</b> Grafico Q-Q normal de la Eficiencia Pre Test.....	99
<b>Figura 30:</b> Grafico Q-Q normal de la Eficacia Pre Test.....	100
<b>Figura 31:</b> Diagrama de flujo del proceso de inyección de sandalias .....	104
<b>Figura 32:</b> Diagrama de recorrido del área de inyección .....	105
<b>Figura 33:</b> VSM actual de la Varesina S.A. ....	106
<b>Figura 34:</b> Implementación del VSM en el área de inyección .....	108
<b>Figura 35:</b> VSM mejorado de la Varesina S.A.....	109
<b>Figura 36:</b> Implementación del Seiri en el área de inyección .....	110
<b>Figura 37:</b> Implementación del Seiton en el área de inyección.....	111
<b>Figura 38:</b> Implementación del Seiso en el área de inyección .....	111

<b>Figura 39:</b> Implementación del Seiketsu en el área de inyección .....	112
<b>Figura 40:</b> Implementación del Jidoka en el área de inyección.....	113
<b>Figura 41:</b> Grafico de evaluación de la 5S Post Test. ....	116
<b>Figura 42:</b> Grafico de evaluación del Jidoka Post Test .....	118
<b>Figura 43:</b> Grafico de evaluación del VSM Post Test.....	120
<b>Figura 44:</b> Grafico de evaluación de la Productividad Post Test .....	122
<b>Figura 45:</b> Grafico de caja de la Productividad Post Test .....	123
<b>Figura 46:</b> Grafico de evaluación de la Eficiencia Post Test .....	125
<b>Figura 47:</b> Grafico de caja de la Eficiencia Post Test .....	126
<b>Figura 48:</b> Grafico de evaluación de la Eficacia Post Test.....	127
<b>Figura 49:</b> Grafico de caja de la Eficacia Post Test.....	128
<b>Figura 50:</b> Grafico Q-Q normal de la Productividad Post Test.....	130
<b>Figura 51:</b> Grafico Q-Q normal de la Eficiencia Post Test .....	131
<b>Figura 52:</b> Grafico Q-Q normal de la Eficacia Post Test .....	132

## ANEXOS

<b>Tabla 1:</b> Formato de DOP .....	154
<b>Tabla 2:</b> Hoja de verificación .....	155
<b>Tabla 3:</b> Matriz de correlación .....	156
<b>Tabla 4:</b> Diagrama de Pareto .....	157
<b>Tabla 5:</b> Matriz de Estratificación .....	157
<b>Tabla 6:</b> Matriz de Priorización.....	158
<b>Tabla 7:</b> Matriz de Consistencia.....	159
<b>Tabla 8:</b> Formato de evaluación de 5'S.....	160
<b>Tabla 9:</b> Instructivo de registro de 5'S .....	161
<b>Tabla 10:</b> Formato de evaluación del Jidoka.....	162
<b>Tabla 11:</b> Instructivo de registro de Takt Time.....	163
<b>Tabla 12:</b> Formato de evaluación el VSM.....	164
<b>Tabla 13:</b> Instructivo de registro del lead time.....	165
<b>Tabla 14:</b> Formato de evaluación de eficiencia.....	166
<b>Tabla 15:</b> instructivo de registro de Eficiencia.....	167
<b>Tabla 16:</b> Formato de evaluación de eficacia .....	168
<b>Tabla 17:</b> instructivo de registro de Eficacia.....	169
<b>Figura 1:</b> Importación de calzados .....	170
<b>Figura 2:</b> Variación anual.....	170
<b>Figura 3:</b> Diagrama de Ishikawa .....	171
<b>Figura 4:</b> Grafico del diagrama de Pareto .....	172
<b>Figura 5:</b> Grafico del diagrama de Matriz de Estratificación.....	173
<b>Figura 6:</b> Datos del SPPS version 24 .....	174
<b>Figura 7:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable independiente – primer experto.....	175
<b>Figura 8:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable dependiente – primer experto.....	176

<b>Figura 9:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable independiente – segundo experto.....	177
<b>Figura 11:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable dependiente – segundo experto.....	178
<b>Figura 12:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable independiente – tercer experto.....	179
<b>Figura 13:</b> Certificado de validez de contenido del instrumento variable dependiente – tercer experto.....	180

## RESUMEN

Siendo Lean Manufacturing una metodología de grandes resultados en cualquier tipo de industrias y dado que la productividad es un factor crucial que define la competitividad empresarial, nuestra investigación trata de la “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de inyección de la empresa la Varesina S.A., S.J.L, 2018”, y la empresa objeto de estudio se encuentra en el sector de insumos plásticos para calzado.

El objetivo general es determinar en que medida la aplicación del Lean Manufacturing incrementa la productividad en el área de inyección de la empresa La Varesina S.A., S.J.L, 2018.

El tipo de investigación según el propósito es aplicada, el nivel de investigación es descriptivo explicativo, el carácter de medida tiene un enfoque cuantitativo, el diseño de investigación es experimental y el tipo de diseño cuasiexperimental, porque, se manipulara la variable independiente para determinar su efecto en la variable dependiente. Además, la población objeto de estudio estará conformada por las mediciones que se deberá de realizar en el área de inyección de la empresa la Varesina S.A. por un periodo de 24 semanas, 12 semanas antes y 12 semanas después. Se empleó la recolección de datos mediante las hojas de registro de la empresa La Varesina S.A. Se utilizó la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como: 5S, Jidoka y Value Stream Mapping obteniendo como resultado incrementar la eficiencia de un 58,95% al 93.69%, asimismo, incrementar la eficacia de un 53,04% al 95,42%.

Los datos obtenidos se evaluaron con el software estadístico SPSS versión 24, para la comparación del pre y post de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing. Concluyendo, que la aplicación del Lean manufacturing incrementa la productividad de un 31,36% a un 89,46%.

Palabras clave: Lean Manufacturing, Jidoka, Value Stream Mapping, Poka Yoke, Andon.

## ABSTRACT

Being Lean Manufacturing a methodology of great results in any type of industries and given that productivity is a crucial factor that defines the business competitiveness, our research deals with the "Application of Lean Manufacturing to increase productivity in the area of injection of the company la Varesina SA, SJL, 2018 ", and the company under study is in the sector of plastic supplies for footwear.

The general objective is to determine to what extent the application of Lean Manufacturing increases productivity in the injection area of the company La Varesina S.A., S.J.L, 2018.

The type of research according to the purpose is applied, the level of research is descriptive, the measurement character has a quantitative approach, the research design is experimental and the type of quasi-experimental design, because the independent variable will be manipulated to determine its effect on the dependent variable. In addition, the population under study will be made up of the measurements that must be made in the injection area of the company la Varesina S.A. for a period of 24 weeks, 12 weeks before and 12 weeks after. The collection of data through the registration forms of the company La Varesina S.A.

The application of Lean Manufacturing tools such as: 5S, Jidoka and Value Stream Mapping was used, obtaining as a result the efficiency increase from 58.95% to 93.69%, also, increasing efficiency from 53.04% to 95.42 %.

The data obtained was evaluated with the statistical software SPSS version 24, for the comparison of the pre and post of the implementation of the Lean Manufacturing tools. Concluding, that the application of Lean manufacturing increases productivity from 31.36% to 89.46%.

Keywords: Lean Manufacturing, Jidoka, Value Stream Mapping, Poka Yoke, Andon.



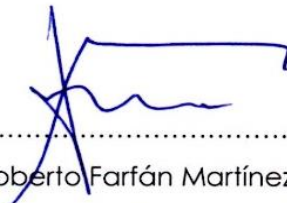
	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Roberto Farfán Martínez docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de inyección de la empresa la Varesina S.A., S.J.L., 2018", del estudiante Mercado Castillo Cesar Augusto, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10% 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.

San Juan de Lurigancho, 18 de diciembre del 2018



Mg. Roberto Farfán Martínez  
DNI: 02617808

 Elaboró:  Dirección de Investigación	Revisó:  Responsable del SGC	  Vicedirectorado de Investigación
--	---	--